

モザンビーク国

モザンビーク国  
ティラピア養殖・  
販売事業準備調査  
(BOP ビジネス連携促進)  
報告書

平成 29 年 2 月  
(2017 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)  
株式会社 A-ONE

民連
JR
17-019

## 目次

<b>第1章 エグゼクティブサマリー</b> .....	<b>9</b>
1-1 調査の概要.....	9
1-2 調査の目的.....	11
1-3 調査事項と手法.....	13
1-4 調査地域.....	15
1-5 調査結果と現段階における事業化見込み.....	15
1-6 事業化に向けた残課題と対応策.....	16
1-7 開発効果.....	18
<b>第2章 詳細調査結果</b> .....	<b>20</b>
2-1 投資環境・ビジネス環境.....	20
2-1-1 モザンビークの概要.....	20
2-1-2 政治状況.....	21
2-1-3 経済状況.....	22
2-1-4 外国投資に関する各種政策や法制度.....	24
2-1-5 当該事業に関する各種政策や法制度.....	25
2-1-6 当該事業に関する許認可取得の必要性.....	29
2-1-7 事業パートナー候補に関する情報収集、分析.....	29
2-1-8 相手国政府からの支援可能性調査、協議結果.....	30
2-1-9 既存のインフラや関連設備等整備状況.....	32
2-2 市場調査結果.....	34
2-2-1 市場の概況.....	34
2-2-2 対象購買層の概況.....	35
2-2-3 ニーズ調査結果.....	39
2-3 養殖実施に向けた基礎環境調査.....	62
2-3-1 養殖予定地の環境調査.....	62
2-3-2 パートナー機関の資材等の設備状況把握.....	64
2-3-3 研究実施体制・計画の策定、協議.....	68
2-4 大規模養殖実現可能性の調査.....	69
2-4-1 現地原料を用いた低コストでの餌料開発可能性調査.....	69
2-4-2 現地原料での餌料による養魚の品質評価と現地生産可能性.....	76
2-4-3 モザンビーク内で普及可能な養殖技術の実証.....	77
2-5 流通・販売・マーケティング関連調査.....	78
2-6 派生事業実現可能性の基礎調査.....	89
2-7 パイロット事業の計画、実施.....	90
2-8 事業計画の策定.....	106
2-8-1 事業の今後の展開.....	106
2-8-2 ビジネスモデルの全体像.....	107
2-8-3 原材料・資機材調達計画.....	107

2-8-4	生産計画	109
2-8-5	販売計画	110
2-8-6	要員計画・人材育成計画	115
2-8-7	地域住民の巻き込み方法	115
2-8-8	財務計画	117
2-8-9	事業化に向けたスケジュール	120
2-9	環境・社会への配慮	120
2-10	当該事業実施による開発効果の検討	121
2-11	ODA/JICA 事業との連携可能性の検討	126

## 図表目次

図 1	食料品価格推移（2007 年を 100 とした場合）	9
図 2	腐敗した国産淡水魚（ティラピア）	10
図 3	Maputo 市内のスーパーマーケットで販売されているアジ	10
図 4	ティラピア	11
図 5	ビジネスモデル当初仮説	12
図 6	調査の目的	12
図 7	調査事項	13
図 8	調査スケジュール	14
図 9	調査実施体制	14
図 10	ビジネスモデル	15
図 11	現段階における事業化見込み	16
図 12	スケジュール（2017-2021）	18
図 13	モザンビークの地図	20
図 14	Maputo 市の月別平均降水量（2000 年～2012 年の平均）	21
図 15	Maputo 市の月別平均最高/最低気温（2000 年～2012 年の平均）	21
図 16	一人当たり実質 GDP (USD)	22
図 17	GDP 構成比（2016 年第 1 四半期）	23
図 18	国産魚介類流通量（収獲方法別）	25
図 19	輸入量の経年推移（100 トン）	27
図 20	事業に必要な許認可一覧	29
図 21	ISPG	30
図 22	ティラピア養殖の全行程と、CEPAQ の役割	31
図 23	Gaza 州政府とのミーティングの様子	32
図 24	事業地周辺幹線道路	33
図 25	Chokwe 郡～Chibuto 郡間の道路の様子	34
図 26	一世帯あたりの平均人数	37
図 27	一人あたりの平均支出額	38
図 28	調査仮説イメージ	40
図 29	調査対象地域	41
図 30	試食用ティラピアの味に対する評価（全体）	44
図 31	試食用ティラピアの味に対する評価（地域別）	44
図 32	試食用ティラピアの味に対する評価（年齢層別）	45
図 33	試食用ティラピアの味に対する評価（性別）	45
図 34	試食用ティラピアの味に対する評価（所得階層別）	46
図 35	一日の食事の内訳	47
図 36	試食用ティラピアのサイズに対する所感（所得層別）	50
図 37	ティラピアの加工処理に対するニーズ	51
図 38	ティラピアの加工処理に対するニーズ（所得層別）	51

図 3 9	鱗取りに対して支払える追加費用 (mzn)	52
図 4 0	フィーレ下処理に対して払える費用	52
図 4 1	買い物の仕方についてのヒアリング結果 (抜粋)	54
図 4 2	ティラピアの購入タイミング (所得階層別)	55
図 4 3	試販売での評価比較	56
図 4 4	試食用ティラピアと普通のティラピア・アジとの味に対する比較 (全体)	56
図 4 5	試食用ティラピアの味に対する所感 (全体)	57
図 4 6	普通の買い物場所	58
図 4 7	食材に関する情報源 (年齢層別)	59
図 4 8	季節による魚の値段の変動についてのヒアリング結果 (抜粋)	61
図 4 9	DUAT 土地賃借	62
図 5 0	養殖予定地	63
図 5 1	CEPAQ 地図	64
図 5 2	CEPAQ 施設の様子	65
図 5 3	CEPAQ メンバー (中央の女性が前所長の Helena Salencia 女史)	66
図 5 4	ISPG の施設の様子	67
図 5 5	実験地の様子①	67
図 5 6	実験地の様子②	68
図 5 7	本調査実施協力に関わる協定書署名、覚書	69
図 5 8	飼育試験の試験餌料素材	70
図 5 9	キャッサバ芋の収穫 (Gaza 州 Macia)	71
図 6 0	タピオカ生産の様子 (Gaza 州 Macia)	72
図 6 1	モリンガ粉末づくり	72
図 6 2	素材および現地で用いられている配合餌料のサンプル	73
図 6 3	南アフリカ共和国輸入餌料ラベル	74
図 6 4	養殖に関する記念特別講演会の様子	77
図 6 5	配合餌料の調整法に関する講習会の様子	78
図 6 6	「Distrito de Kamubukwana」地区	79
図 6 7	「Distrito de Kamubukwana」地区の 4 区分	80
図 6 8	流通網と店舗形態	81
図 6 9	「Distrito de Kamubukwana」Area①	82
図 7 0	「Distrito de Kamubukwana」Area②	83
図 7 1	「Distrito de Kamubukwana」Area③	84
図 7 2	「Distrito de Kamubukwana」Area④	85
図 7 3	よく行く店の選定理由	85
図 7 4	追加調査対象店舗	86
図 7 5	月当たりの購買頻度	87
図 7 6	月あたり魚購買量	88
図 7 7	対象店舗	88
図 7 8	ウナギ種苗 (シラスウナギ) および成魚の試験的採捕	90

図 7 9	購買者の収入.....	92
図 8 0	購入者の年齢.....	93
図 8 1	購入者の年齢・性別と時間帯ごとの性別.....	93
図 8 2	ティラピア販売の様子.....	94
図 8 3	鱗取りに払える追加金額（1尾あたり）.....	95
図 8 4	購入希望時間帯（全体）.....	97
図 8 5	利便性の高い曜日.....	97
図 8 6	実証ティラピアに対する評価（タイ産との比較）.....	99
図 8 7	ティラピアの調理例.....	100
図 8 8	大規模市場の様子.....	101
図 8 9	小規模市場.....	101
図 9 0	道路の様子.....	102
図 9 1	飲食店の 2M ロゴ入り看板.....	103
図 9 2	Carne のトラック側面掲載広告.....	104
図 9 3	ティラピアの希望購入価格.....	105
図 9 4	ビジネスモデル.....	107
図 9 5	養殖池見取り図.....	109
図 9 6	推奨される生産サイクル.....	110
図 9 7	AEL 店舗の様子.....	112
図 9 8	「Distrito de Kamubukwana」内の店舗立地候補地.....	113
図 9 9	CEPAQ 正門前の空き地.....	116
図 1 0 0	女性互助組織のある Chibuto 村近郊.....	117
図 1 0 1	損益計画概要（億円）.....	118
図 1 0 2	スケジュール（2017-2021）.....	120
図 1 0 3	販売されるティラピア.....	121
図 1 0 4	腐敗した国産淡水魚（ティラピア）.....	123
図 1 0 5	Maputo 市内のスーパーマーケットで販売されているアジ.....	123
表 1	食品カテゴリ毎の摂取世帯割合.....	10
表 2	年間価格上昇率（2015 年）.....	24
表 3	事業に関連する優遇措置.....	25
表 4	Maputo 州の小規模漁業による魚種別生産量（2013 年）.....	26
表 5	Gaza 州の小規模漁業による魚種別生産量（2013 年）.....	26
表 6	魚種別輸入量（トン）.....	27
表 7	アジの原産国.....	28
表 8	競合商品価格一覧（場所：Maputo 市、価格：MZN）.....	35
表 9	Maputo 州の人口分布.....	36
表 1 0	Gaza 州の人口分布(2013 年).....	36
表 1 1	一世帯あたりの平均支出額（2013 年）.....	37

表 1 2	支出額グループごとの支出の内訳	38
表 1 3	調査実施地域	42
表 1 4	回答者の年齢	42
表 1 5	回答者の性別	42
表 1 6	回答者の所得（1世帯当たり）	43
表 1 7	月収に対する食用支出の割合（所得階層別）	46
表 1 8	2021年時の人口予測	48
表 1 9	Maputo市地域別人口（2021年次予測）	49
表 2 0	アジの価格と、試食用ティラピアの希望購入価格	60
表 2 1	餌料素材の価格と構成	75
表 2 2	南アフリカ共和国輸入餌料構成	75
表 2 3	Maputo市の人口増加率	79
表 2 4	店舗形態別の販売価格	87
表 2 5	調査仮説と調査内容	91
表 2 6	来客数と購入率	101
表 2 7	平均希望購入価格と所得階層	105
表 2 8	損益計画詳細	119
表 2 9	最低賃金	124

## 略語集

#	略語	正式名称	和称
1	AEL	A-One Enterprises, Lda.	A-ONEモザンビーク現地法人
2	BOP	Base of the Economic Pyramid	BOP層
3	CEPAQ	Centro de Pesquisa em Aquacultura	養殖研究所
4	GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
5	HICEP	Hidraulicas de Chokwe EP	ショクエ灌漑公社
6	IDEPA	National Institute for Fisheries and Aquaculture Development	国立水産・養殖開発機構
7	ISPG	Instituto Superior Politecnico de Gaza	ガザ工科大学
8	JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
9	mzn	Mozambican metical	モザンビーク・メティカル(通貨)
10	ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
11	psu	Practical Salinity Unit	実用塩分単位
12	UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
13	USD	United States Dollar	アメリカ合衆国ドル
14	WB	World Bank	世界銀行



## 第1章 エグゼクティブサマリー

### 1-1 調査の概要

#### (1) 事業の背景

##### (ア) BOP 層の抱える開発課題

事業の背景となる主な開発課題は、モザンビーク共和国（以下「モザンビーク」と記す）の BOP 層における栄養不足・食の安全性の懸念・高失業率である。

##### ➤ 栄養不足

モザンビーク国民の 44%が慢性的な栄養失調状態にあり、24%は飢餓状態にある<sup>1</sup>。また、モザンビークにおける貧困率は 54.7%（2009）であり、半数以上の国民が平均 1 人 1 日あたりに必要な摂取カロリーを得るための収入がないと推測されている<sup>2</sup>。

以下に 2007 年から 2013 年にかけての食料品価格の推移を示す。

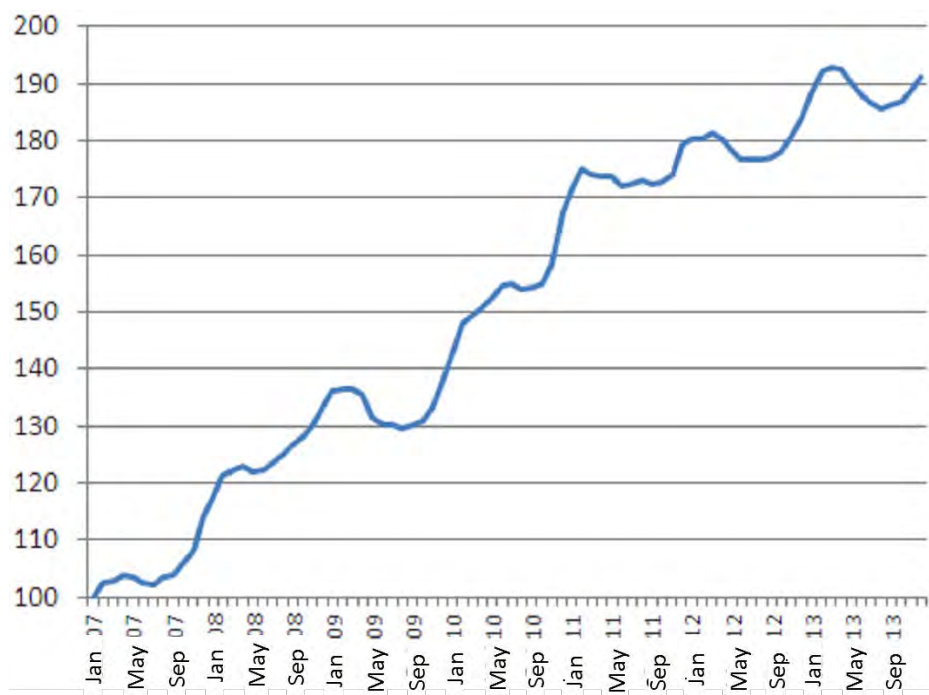


図 1 食料品価格推移（2007 年を 100 とした場合）<sup>3</sup>

近年食料価格は高騰（2013 年の食料品価格は対 2007 年比で約 1.9 倍）しており、貧困層における栄養不足の状況はより深刻化していると考えられる。

以下にモザンビーク国民の動物性蛋白質の摂取状況を示す。

<sup>1</sup> International Potato Centre Dr. Isabel Andade 氏ヒアリング

<sup>2</sup> UNDP 「Report on the Millennium Development Goals Republic of Mozambique」、2010

<sup>3</sup> モザンビーク農業省農業サービス局、2013

表 1 食品カテゴリ毎の摂取世帯割合<sup>4</sup>

	動物性蛋白質				青野菜	油
	干し魚	生鮮魚	肉	鶏肉		
Maputo市	14%	24%	51%	65%	88%	86%
ガザ州	15%	25%	26%	27%	88%	83%
Maputo州	12%	39%	48%	52%	88%	94%
国平均	53%	40%	35%	32%	75%	75%

食品カテゴリ毎の摂取世帯割合の統計によると、全国平均では干し魚 53%、生鮮魚 40%、肉類（鶏肉除く）35%、鶏肉 32%と、動物性蛋白質を含む基礎的な食品を摂取できていない世帯が多く、蛋白源の不足が懸念される。

➤ 食の安全性の懸念

モザンビークにおける国産淡水魚の販売形態は路上販売が殆どであるが、すべての流通過程において氷の使用、低温保管が不十分であり、炎天下での路上販売ゆえ、不衛生かつ品質劣化が早い。また、スーパーマーケットなどで販売されている輸入アジは保存状態が悪いために油焼けしていることが多い。日本では食用に認められないレベルの酸敗した魚をモザンビーク国民、特に都市部に居住する貧困層は多食せざるを得ない現実がある。



図 2 腐敗した国産淡水魚（ティラピア）

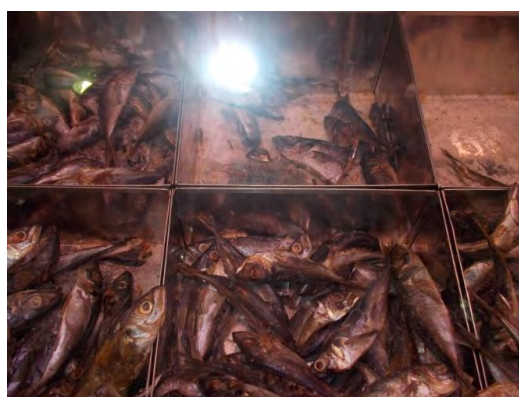


図 3 Maputo 市内のスーパーマーケットで販売されているアジ

<sup>4</sup> モザンビーク共和国農業省農業サービス局、2013

### ➤ 高失業率

モザンビークの失業率は約 14%である。特に都市部の失業率が高く、Maputo 市における失業率は約 26%である<sup>5</sup>。また、モザンビークでは給与所得者の割合は 6.3%であり、多くは非公式経済において雇用され、不安定な雇用状況のなかで生活している<sup>6</sup>。

#### (イ) A-ONE の事業概要とモザンビーク展開

提案企業である株式会社 A-ONE（以下、A-ONE）は冷凍魚介類の卸売・加工を行う企業である。創業以来、約 45 年にわたり水産物の調達から販売に至るまでのバリューチェーンを一气通貫で手掛けており、安価かつ衛生的な淡水魚の流通・販売に必要な流通加工技術を保有している。モザンビークには 2013 年 5 月にハマグリ<sup>7</sup>の調達・加工拠点として現地法人を設立済であり、既に冷蔵・冷凍加工の工場設備・管理体制を構築している。

これまでは日本への輸出を軸に事業を展開してきたが、今後は更に深刻化すると懸念される日本国内消費の落ち込みに対応すべく、モザンビーク国内での事業拡大を狙い、現地消費者層（特にボリュームゾーンである BOP 層）をターゲットとした事業開始を考えている。

## 1-2 調査の目的

### (1) ビジネスモデル仮説

モザンビークの BOP 層を販売ターゲットとし、ティラピアの養殖・販売事業を行うことを想定している。ティラピアは、汽水域から淡水域まで幅広い地域で種苗生産・養殖が通年可能な魚種であり、豊富な蛋白源を有している。切り身 200g あたりに 40g 程度の蛋白質を有しており、成人男性が 1 日必要とされる蛋白源摂取量 60g の 2/3 を摂取可能である。



図 4 ティラピア

本事業では、養殖魚の販売および独立養殖者への養殖池貸与で収益をあげるとともに、BOP 層に対し貴重な蛋白源を提供し、バリューチェーンの各工程において BOP 層に新規雇用機会を提供することを目指す。

<sup>5</sup> Consultative Labor Commission, 2015

<sup>6</sup> JETRO「アフリカレポート（2016年 No.54）」；“「雇用なき成長」下のモザンビークにおける雇用政策”

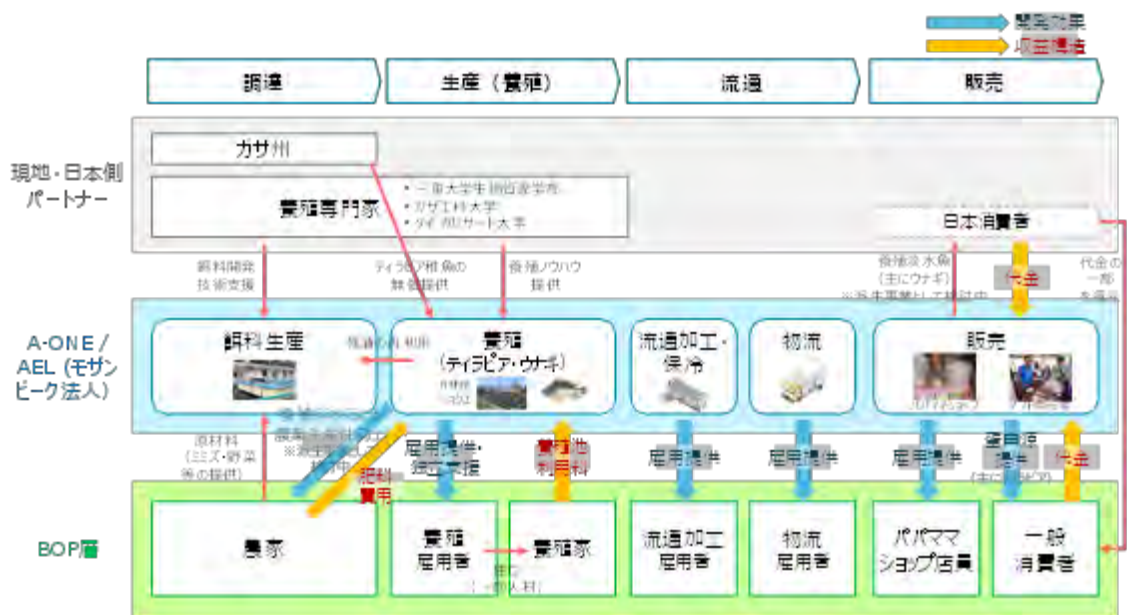


図 5 ビジネスモデル当初仮説

(2) 調査の目的

ティラピア養殖・販売事業のビジネスモデル(仮説)を検証し、調査終了後の本格的な事業開始に向けて十分な準備を行うことを目的として調査を実施する。

モザンビーク初の試みであるティラピアの大規模養殖の、技術的、商業的側面での事業可能性を判断することとし、以下6つの問いに答える調査設計とした。

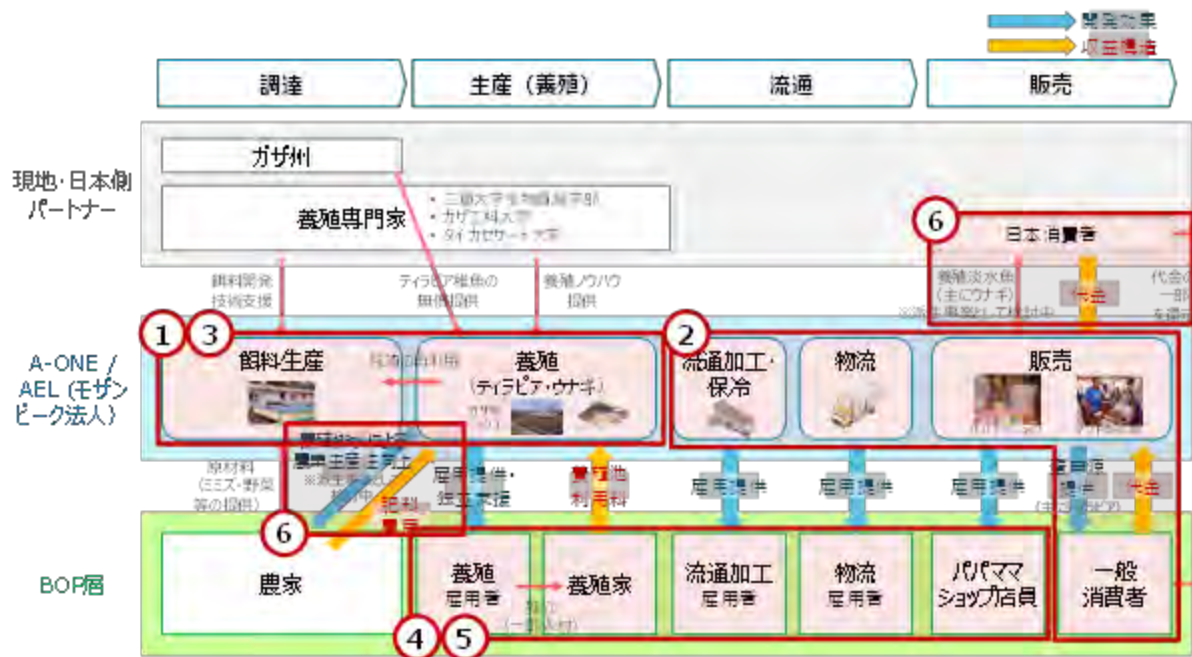


図 6 調査の目的

- ① 収益の出るレベルでの大規模な養殖は実現可能か

- ② 養殖した魚の流通インフラ・販売チャネルは存在するか
- ③ 低価格販売の実現は可能か
- ④ 養殖や流通加工等に必要な技術等、BOP 層を対象に適切な人材育成が実施可能か
- ⑤ 養殖から販売にかけてのバリューチェーンに従事する BOP 層から期待される水準の協力を得られるか
- ⑥ 派生事業は事業性を担保し得るのか

### 1-3 調査事項と手法

#### (1) 調査事項

先述の 6 つの問いに答えるべく、下記のとおり調査事項を設計し、調査を行った。

		調査事項	現地調査時期	調査主体	
1 ③ 収益の出るレベルでの大規模な養殖は実現可能か/低価格販売実現は可能か	養殖基礎調査	・養殖を実施するうえでの基礎的環境調査 ・カウンターパートの研究機関が有している機材等の設備状況	第1回渡航 (2016.3) 第2回渡航 (2016.4)	三重大学 ガゼ工科大 タイ人技術者	
	共同研究体制の構築	・研究実施体制・計画の策定・協議 (モザンビークでの実施事項と日本での実施事項の分担協議)			
	モザンビーク仕様の養殖技術研究	・共同研究の進捗把握・レビュー	第3-8回渡航 (2016.7-2017.1)		
4 人材育成を適切に実施可能か	養殖技術人材の育成	・(研究されたモザンビーク仕様魚の養殖技術について) 技術者育成方法の開発・普及方法の検討/実証	第5,6回渡航 (2016.9-11)		
2 養殖した魚の流通インフラ・販売チャネルは存在するか	現地マクロ調査 ※許認可含む	・養殖・販売事業における規制・法制度・許認可 ・市場概況 (ニーズ、競合他社等)	第1回渡航 (2016'3) 第2回渡航 (2016'4)		AEL アクセンチュア
	BOP層生活実態調査	・セグメンテーション毎のBOP層の食生活の実態調査 ※基本的にはフィールドワークにて実施			
	BOP層試販売	・タイ産ティラピアの試販売を通じモザンビーク仕様ティラピアの開発インプットとする	第3回渡航 (2016'7)		
	流通販売網等 基礎インフラ調査	・(試販売や生活実態調査を踏まえて策定した目標販売先について) 販売先毎の流通チャネル・販売網の調査			
5 BOP層から必要な協力を得られるか	パイロット販売によるニーズ調査	・モザンビーク仕様のティラピアを用いたより広範囲でのパイロット販売の実施 ・BOP層への販売方法の指導 (必要に応じてマニュアル化)	第4回渡航 (2016.11)		
6 派生事業は事業性を担保し得るのか	アクアポニックス等 派生事業検証	・現地の農業生産性・土壌改良材のコスト/活用状況の調査	第4回渡航 (2016.11)	AEL アクセンチュア	

図 7 調査事項

#### (2) 調査スケジュール

各調査事項は、下記のスケジュールに従って調査した。

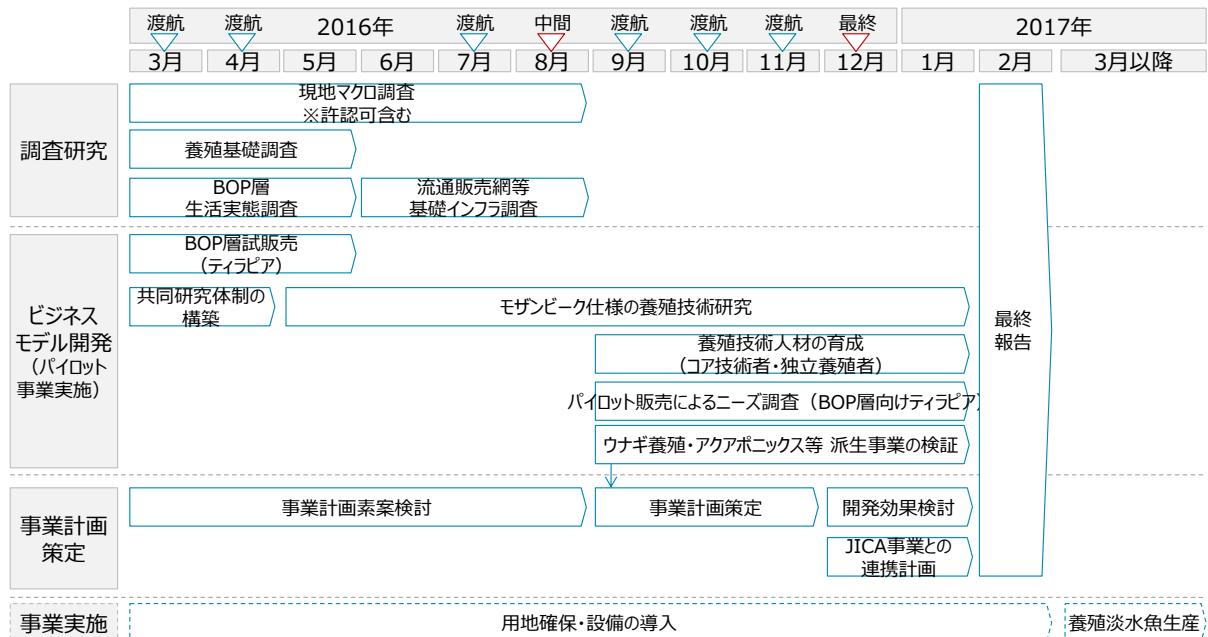


図 8 調査スケジュール

### (3) 調査実施体制

A-ONE および AEL (A-ONE モザンビーク現地法人) を核としつつ、現地及び日本側の技術協力者と外部コンサルタントを加えた体制で実施した。

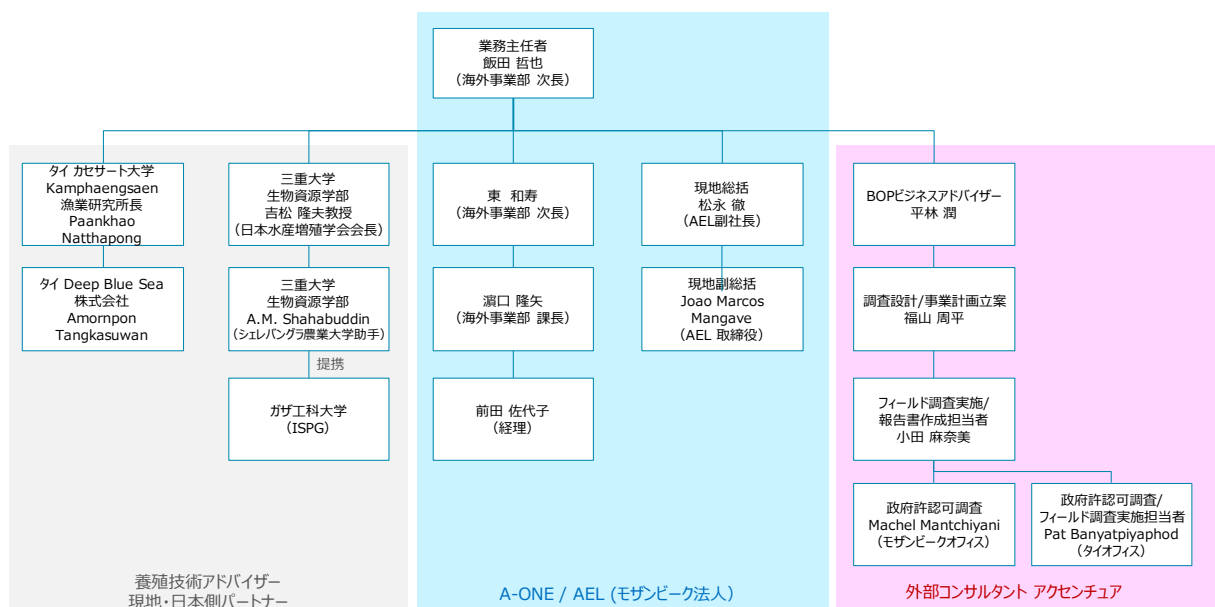


図 9 調査実施体制

### 1-4 調査地域

モザンビークの Gaza 州およびその隣 Maputo 州、Maputo 市を調査対象地域とした。

A-ONE が現地に保有する加工工場が Maputo 州・Matola 市に存在しており事業展開に有利であること、また養殖池用の用地取得について既に Gaza 州の土地所有者（HICEP：ショクエ灌漑公社）との間で仮契約合意に至っていることから、対象として選定した。

### 1-5 調査結果と現段階における事業化見込み

#### (1) ビジネスモデル

調査結果を踏まえたビジネスモデルを以下に示す。

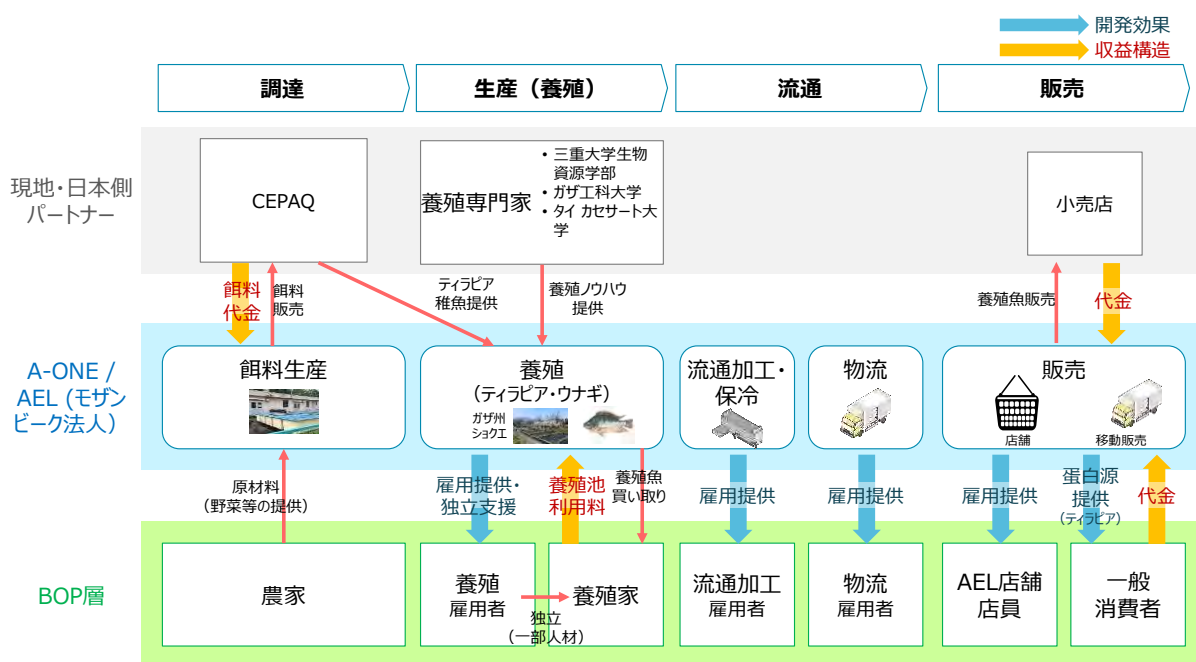


図 10 ビジネスモデル

調査の結果、当初想定していたビジネスモデルを概ね実施可能なことが明らかとなった。本事業では、BOP層消費者・小売店への養殖魚の販売および養殖者への餌料の販売で収益をあげるとともに、餌料生産・養殖・流通加工・物流・販売といったバリューチェーンの各工程においてBOP層に新規雇用機会を提供することを目指す。

#### (2) 現段階における事業化見込み

現段階の調査で事業化を阻害する要素は見つかっていないため、事業化を進める想定である。ただし、収益の出るレベルでの大規模養殖を可能とする餌料の開発や人材育成にあたり、さらなる研究や現地機関への技術移転等が必要であり、新たな ODA 事業との連携可能性も検討しながら事業化を進める想定である。

先述の、事業性を検証するために立てた 6 つの問いに対する現状の見込みは下表のとおり。

	調査の進捗	現段階での事業化見込み	判断根拠
1 3 収益の出るレベルでの大規模な養殖は実現可能か/低価格販売実現は可能か	・現地の原材料を使って構成した餌料を使って4回の給餌試験を完了	概ね見通し良かったが引き続き調査継続	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地元の原材料で構成した餌料配合のひとつが十分な蛋白源を保有していることを確認</li> <li>・地元原材料で構成した餌料を使って育成した場合と南ア産の餌料を使った場合とはティラピアの体組成は大きく変わらないことを確認</li> <li>・より安価で良質な餌料について、引き続き調査が必要</li> </ul>
4 人材育成を適切に実施可能か	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コアとなる養殖人材がABEイニシアティブ応募済</li> <li>・技術移転を含むJICA事業との連携を模索中</li> </ul>	概ね見通し良かったが引き続き調査継続	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来的な事業への参画を視野に、現地人材2名が三重大学留学を目指してABEイニシアティブに応募中</li> <li>・現地機関・漁民への技術移転を含むJICA事業との連携を模索中</li> </ul>
2 養殖した魚の流通インフラ・販売チャネルは存在するか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タイ産養殖ティラピアの試食・フィールド調査・パイロット販売実施済</li> <li>・Maputo市における販売・流通チャネル調査実施済</li> </ul>	見通し良	<ul style="list-style-type: none"> <li>・唯一モザンビークで安価・大量に購入可能な日常食(アジ・ナミビア産)に代わる第2の魚として、十分な購買ニーズを確認</li> <li>・Maputo市において生産量に対し十分な販売チャネルの存在を確認</li> <li>・BOP層が想定価格でティラピアを購入可能なことを確認</li> </ul>
5 BOP層から必要な協力を得られるか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ローカルの養殖人材の巻き込み(または棲み分け)</li> <li>・販売方法・販売管理手法の確立</li> </ul>	見通し良	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AEL養殖池での現地人材雇用、漁民自身の養殖池での生産支援により生産されたティラピアの買取により雇用を提供することが可能(いずれの場合も養殖ノウハウの移転や稚魚・餌料提供を想定)</li> <li>・流通・加工、物流・販売には高度な技術は不要なため、教育レベルの低いBOP層でも雇用可能</li> </ul>
6 派生事業は事業性を担保し得るか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・稚魚用餌料販売事業の実現可能性</li> <li>・うなぎ養殖の実現可能性</li> <li>・アクアポニックスの実現可能性</li> </ul>	一部可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CEPAQは稚魚の育成に集中しており餌料調達には外部に依存しているため、輸送コストも含めて優位性のある餌料を作れば販売可能</li> <li>・ウナギ目の成魚数個体を採取し、種査定の作業を実施中</li> <li>・バナナやトマトの生産にアクアポニックス活用へのニーズを確認したが、手法は今後要開発であり、実施可否には慎重な判断が必要</li> </ul>

図 1 1 現段階における事業化見込み

## 1-6 事業化に向けた課題と対応策

### (1) 大規模養殖

大規模養殖実施にあたっての課題は、地元の原材料を使った安価な餌料の開発である。現地調査において、キャッサバ・モリンガ等の現地の原材料を使った餌料の活用可能性が確認できたが、価格・品質ともにさらなる改善が求められる。

以上の課題を克服するため、今後3年間に渡り引き続き餌料の開発を行うことを想定している。ODA事業との連携ができれば望ましいと考えており、草の根技術協力事業に応募し、事業の一環としてCEPAQ・ISPGと連携して地元の原材料を使った安価かつ高品質な餌料の開発を行うことを目指す。また、安定的な原材料確保のため、栽培農家を契約農家として雇用することを検討していく。

### (2) 人材育成

事業実施に必要な人材のうち専門的な技術が求められるのは、養殖技術開発の担い手と養殖実務の担い手(社内でティラピアの養殖を行う人材・ティラピア買い取り先となる社外の養殖家)であるが現状十分には確保できていない。

現在、将来の養殖技術開発人材の候補者2名が三重大学留学を目指して、「アフリカの若者のための産業人材育成イニシアティブ(ABEイニシアティブ)」に応募中であり、合格した場合には修了後に事業の中核を担う人材、かつ社内外の養殖実務の担い手を育成する人材として活用していくことを想定している。ただし、合格がかなわなかった場合でも、本調査の実施に伴って締結した三重大学生物資源学研究科とISPG(ガザ工科大学、Instituto Superior Politecnico de Gaza)の協力協定を、通常の研究交流・学生交流の包括協定に発展させ、大学間の協力事業案件の一つとして継続していくことを既に合意済みである。また、養殖実務の担い手については、地域の養



殖家への技術指導等、養殖実務の担い手の育成を事業内容に含む「草の根・人間の安全保障無償資金協力」や「青年海外協力隊事業」との連携可能性も模索していく。

### (3) 派生事業

モザンビークにおける事業を拡大し、持続的な経営を確保しつつ、BOP層へのさらなる裨益を目指すため、派生事業として、稚魚用餌料販売・うなぎの養殖・アクアポニックスの3つの事業を検討しているが、いずれも今後の開発や実施検討が必要となる。

成魚養殖用餌料の製造方法を応用し、稚魚用餌料の製造および、CEPAQ・地域の養殖家向けの販売を行うことを想定している。安価な地元の原材料を使った餌料を成魚のみならず、稚魚用にも活用することでより生産コストを抑え、より安価に製品を販売することが可能となる。しかし開発には成魚用餌料同様、今後の研究が必要である。成魚用餌料と併せて研究を進め、2019年までを目処に開発を完了させる想定である。

輸出用うなぎの養殖も検討している。ティラピアの養殖経験をいかして、高付加価値な魚を生産することができれば、BOP層へのさらなる雇用創出効果・収入向上効果を創出できると考えている。しかし、本調査の中では日本市場に適した品種を見つけることができていないため、引き続き研究を進め、2018年を目処に事業実施可否を検討することを想定している。

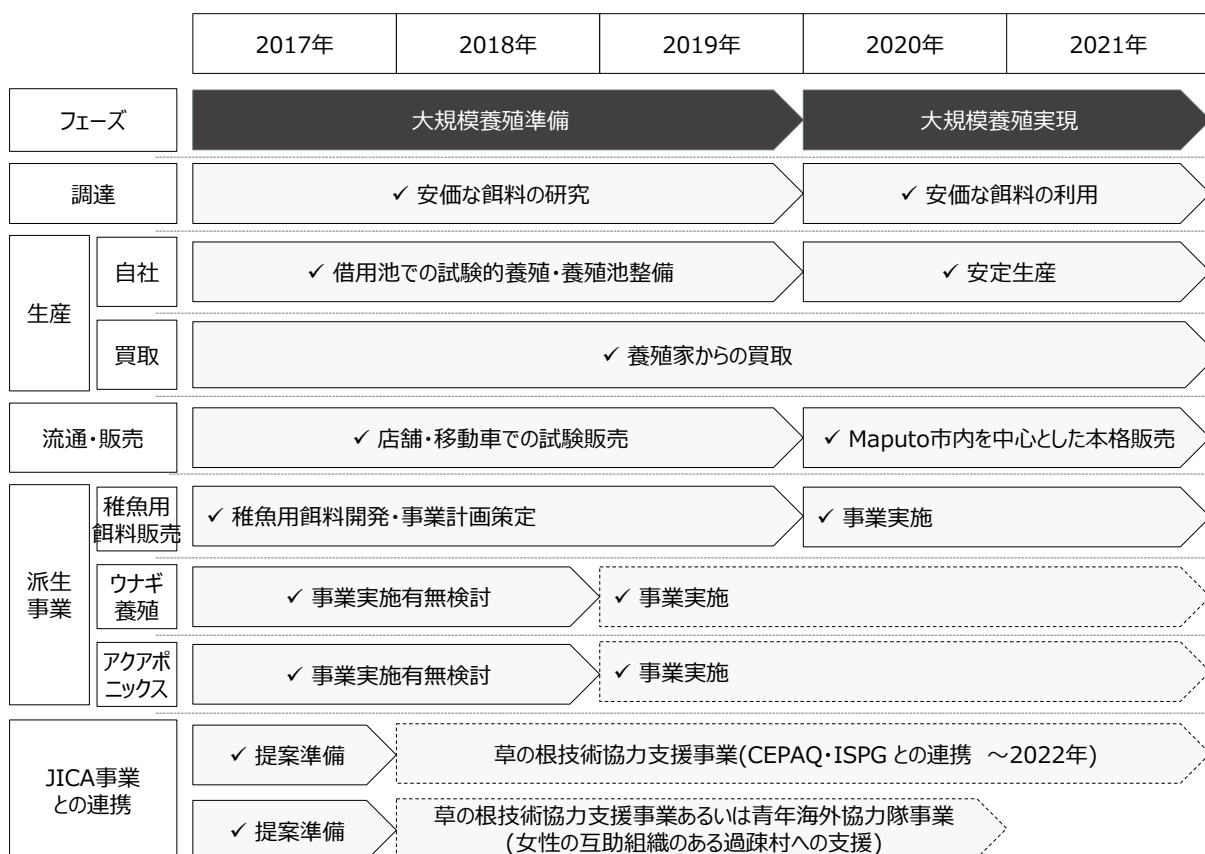
アクアポニックスの実施も検討している。アクアポニックスは養殖池/水槽等を活用した循環型農業の手法<sup>7</sup>である。本事業では、事業地周辺に現存する農地やティラピア用の養殖池を転用して造成した農地<sup>8</sup>に、養殖池の水を活用して養分を与える仕組みを作ること考えている。アクアポニックスの手法を使えば農薬や化学肥料の量が削減できるため、より安全性の高い農作物の生産が可能となる。現状詳細な検討は終えられていないが、ISPGからは「バナナやトマトの生産にアクアポニックスを活用したい」と言及があったため、特にこれらの農作物を対象として活用可能性を検証していくことを想定している。ただし、アクアポニックスの手法は今後新たに開発することが必要であるため、実現可能性を慎重に検討する必要がある。2018年を目処に実施可否を検討する想定である。

### (4) 事業化に向けたスケジュール

事業化に向けたスケジュールを以下に示す。

<sup>7</sup>魚と野菜を1つのシステムで一緒に育て、魚の排出物を植物の栄養分とする。

<sup>8</sup>事業のなかで、塩害で利用できなくなった農地を養殖池に変え、約10年後再び農地に戻すというサイクルを築いていくことを想定している。将来的にはそうして作った新たな農地にもアクアポニックスを活用していくことを想定している。



※点線は提案/検討の結果次第で実施することを想定

図 1 2 スケジュール (2017-2021)

2017年から2019年までを大規模養殖の準備フェーズ、2020年以降を大規模養殖実現フェーズと想定している。2019年までは養殖技術の研究・人材育成等を行うとともに、自社の養殖池を整備し、徐々に生産量を増やし、2020年までに年間260tの大規模養殖を実現することを想定している。それに先立ち2019年にはMaputo市内に店舗を設立し、大規模販売に備える。

派生事業について、稚魚用餌料販売事業については2019年を目処に開発を完了させ、2020年以降に事業を実施することを想定している。ウナギ養殖事業とアクアポニックス事業の実施可否を、2018年を目処に検討することを想定している。

また、可能であればJICA事業(草の根技術協力事業・青年海外協力隊事業を想定)と連携しながら事業を進めることを想定している。

### 1-7 開発効果

本事業を通して、「栄養不足改善」・「食の安全性向上」・「食料自給率向上」・「雇用状況改善」・「農地の塩害緩和」の5つの開発効果の創出を想定している。以下に想定している開発効果を示す。

#### ➤ 栄養不足改善

高蛋白源であるティラピアを安価に販売することで、貧困層国民の栄養不足を改善する。

➤ 食の安全性向上

卸売店への指導も含め製品の品質管理を徹底することで、保存状態の悪い魚のみしか選択肢のない貧困層国民が安全な魚を食べる機会を増やす。

➤ 食料自給率向上

国産のティラピアを生産・販売することで、輸入アジへの依存率を下げる。

➤ 雇用状況の改善

バリューチェーンの各工程（養殖・流通加工・輸送・販売）において雇用を創出する。直接雇用者には最低賃金を上回る賃金での雇用を提供することで、収入向上に寄与する。また、技術移転により養殖の生産性を向上させることで地元養殖家の収入向上にも寄与する。

➤ 農地の塩害の緩和

塩害が生じている農地を養殖池に転用することで、塩害を緩和する（塩害が生じている土地を養殖池にした場合、約 10 年で農業利用が可能となる）。将来的には、本事業をモデルケースとして国内の他地域や世界中に同様の開発効果をもたらすことを目指す。

## 第2章 詳細調査結果

### 2-1 投資環境・ビジネス環境

#### 2-1-1 モザンビークの概要

モザンビークはアフリカ大陸南東沿岸部に位置する共和国である。国土面積は約 80 万 km<sup>2</sup>、人口は 2,712 万人である<sup>9</sup>。

以下にモザンビークの地図を示す。



図 1 3 モザンビークの地図<sup>10</sup>

モザンビークは緯度の違いにより気温差があるものの、全体がサバンナ気候に属する。11月から4月にかけて気温が高く、また降雨量が多い。

事業地周辺の気候として、以下に Maputo 市の年間降水量・気温を示す。モザンビークは南半球に属するため、6月～8月は気温が低く平均最低気温は 15℃前後である。この時期は水温が低くティラピアが餌を食べなくなるため、飼育には適さない期間である。

<sup>9</sup> World Bank 「Country Profiles-Mozambique」

<sup>10</sup> WorldAtlas 「Map of Mozambique」

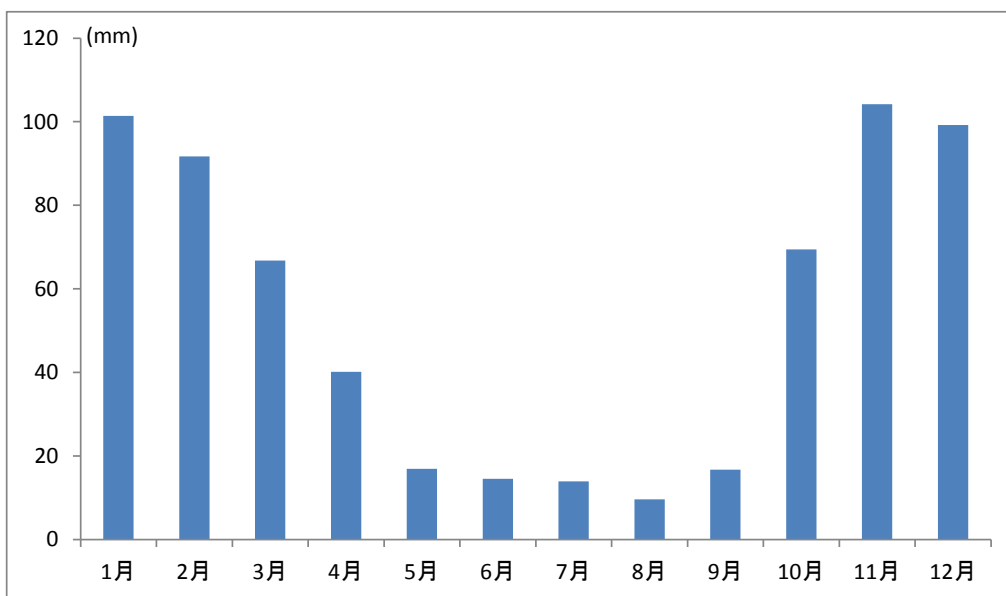


図 1 4 Maputo 市の月別平均降水量 (2000 年～2012 年の平均)<sup>11</sup>

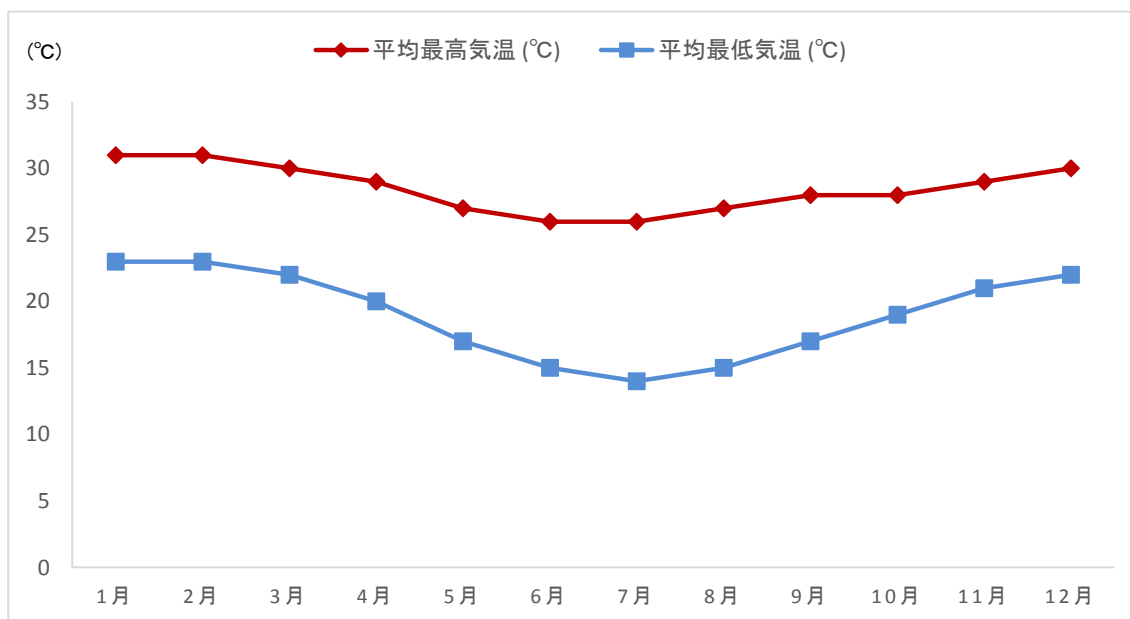


図 1 5 Maputo 市の月別平均最高/最低気温 (2000 年～2012 年の平均)<sup>12</sup>

### 2-1-2 政治状況

モザンビークでは、1975年にポルトガルから独立した後、17年間内戦が続いた。その後1992年にモザンビーク包括和平協定が締結され、1994年には複数政党制の下で大統領選挙及び議会選挙が行われた。以来、選挙による大統領の選出が行われており、これまでのところ、Frelimo 党の一党支配体制となっている。

<sup>11</sup> World Weather Online 「Weather of Mozambique」

<sup>12</sup> World Weather Online 「Weather of Mozambique」

Frelimo 政権下では、大規模な民営化と外国資本の導入が行われて経済活性化が進む一方、一部のエリート層が重要産業での覇権を掌握するなど、一部の層に権力が集中していることが指摘されており、近年国民の不信感が増大している。また、財政の透明性への懸念から、複数のドナーが政府への財政支援を中断するなど、国際社会からの支援が減少傾向にある。2014年の大統領選挙では僅差で Frelimo 政権与党が勝利を収めたものの、野党の Renamo 党が選挙結果に抗議し、主に中央周辺部および北方など同党の勢力が強い州では分離派が席卷している。政府軍と Renamo 党の間で武力衝突が起こっており、治安が悪化している<sup>13</sup>。

### 2-1-3 経済状況

以下にモザンビークの一人あたり GDP の推移と産業構造を示す。

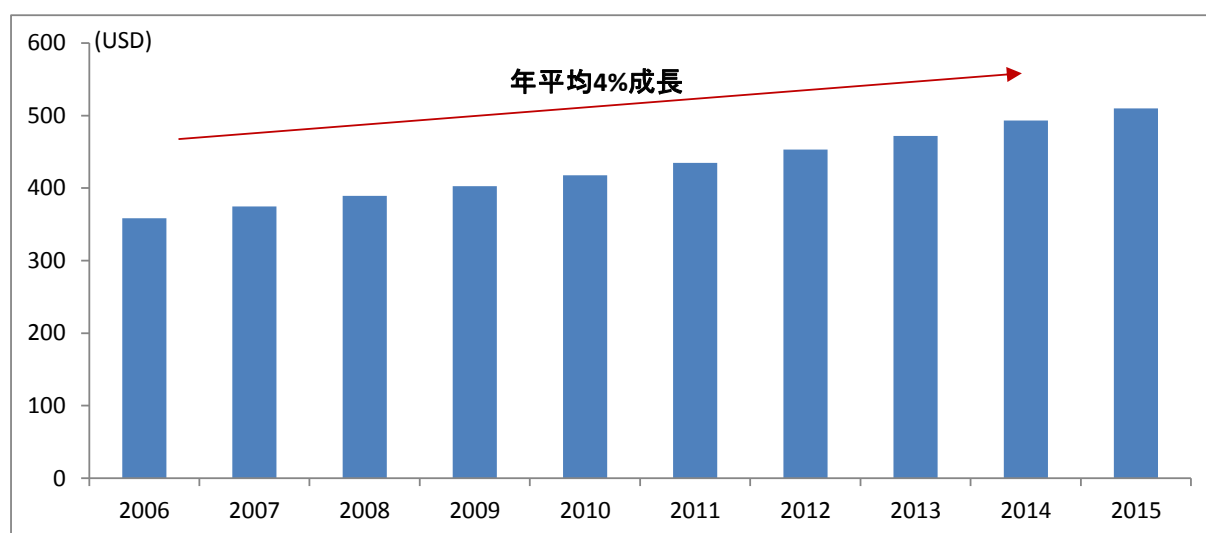


図 1 6 一人当たり実質 GDP (USD) <sup>14</sup>

<sup>13</sup> BTI 「Mozambique Country Report (2016)」

<sup>14</sup> World Bank 「World Development Indicators」

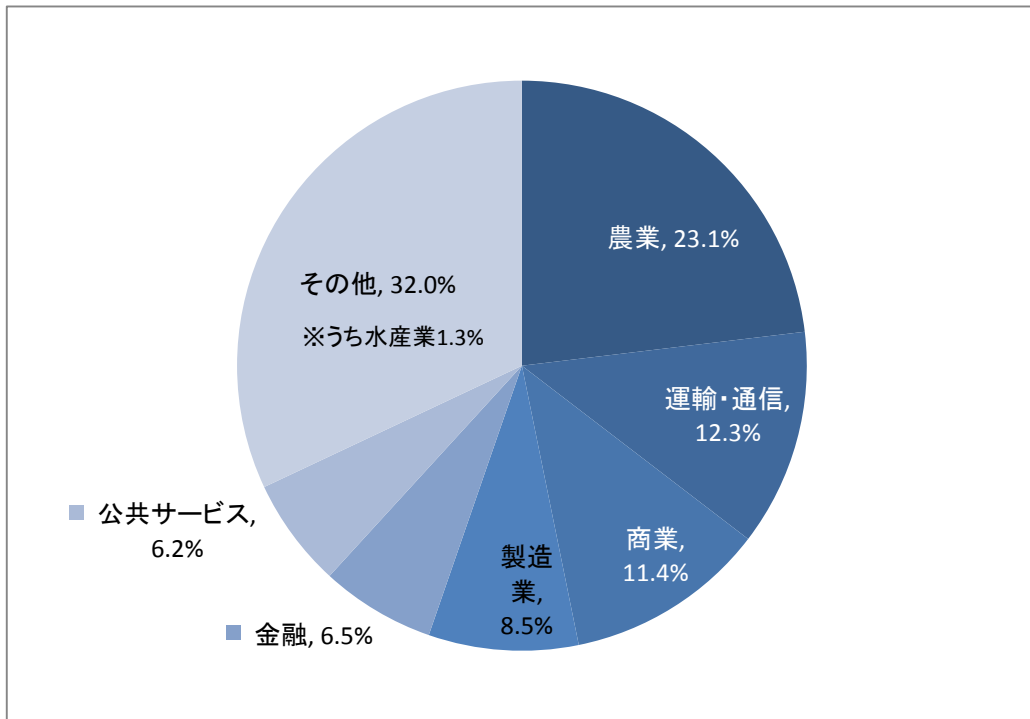


図 1 7 GDP 構成比 (2016 年第 1 四半期)<sup>15</sup>

過去 10 年間モザンビークは安定した成長を見せており、一人あたり GDP(実質)の年間平均成長率は約 4%である。主な経済活動は農業であり、人口のおよそ 75%が農業に従事している。水産業は GDP の 1.3%を占め、派生産業も含めると約 50 万人(総人口の約 1.9%)が水産業に従事している。資源が豊富であることから、長期的には世界で最も大きな成長が期待されている国の一つである<sup>16</sup>。

一方近年、世界的なコモディティ価格の低下・米国の金利上昇・干ばつ・政治不安等の影響により、経済状況は悪化している。これらの要因により直接投資は 2014 年以降 2 年連続で 20%以上減少している。また、モザンビーク通貨が下落した結果、インフレーションが起こり、物品・サービスの価格が上昇している。中でも食料品のインフレ率は 31.9%に達しており、経済発展の懸念材料となっている<sup>17</sup>。

<sup>15</sup> 国家統計院「セクター別 GDP」

<sup>16</sup> Standard Bank「Mozambique Monthly Report 23June (2016)」

<sup>17</sup> Standard Bank「Mozambique Monthly Report 23June (2016)」

表 2 年間価格上昇率 (2015 年)

種類	価格上昇率
食品・飲料	29%
酒・タバコ	12%
衣服	11%
家賃・光熱水費	4%
家具・電化製品	9%
医療	9%
交通費	6%
通信	5%
レジャー	11%
教育	8%
飲食店・ホテル等	15%
その他物品	9%

雇用状況について、2015 年のモザンビークの失業率は 13.9%である。特に都市部の失業率が高く、Maputo 市における失業率は約 26%である<sup>18</sup>。また、モザンビークでは給与所得者の割合は 6.3%であり、大半がインフォーマルセクターでその日暮らしをしている状況にある<sup>19</sup>。

職業は都市・地方共に農家が最も多く、都市では 22.3%、地方では 77.3%が農家である。都市ではこの他にオペレーター(20.7%)や商店経営 (19.0%) 等が主要な職業である<sup>20</sup>。

#### 2-1-4 外国投資に関する各種政策や法制度

A-ONE はすでに現地法人を設立済であるが、今後ティラピアの養殖事業を展開するに当たり、以下の様な優遇措置を受けられる可能性がある。いずれの優遇措置も投資・貿易機構への申請が必要である<sup>21</sup>。

<sup>18</sup> モザンビーク統計局「失業率統計 (2015)」

<sup>19</sup> JETRO「アフリカレポート (2016 年 No.54)」; “「雇用なき成長」下のモザンビークにおける雇用政策”

<sup>20</sup> モザンビーク農業省「baseline study (2013)」

<sup>21</sup> 2017 年 5 月から輸出振興機関(IPEX)・投資促進センター(CPI)・経済特区開発促進事務所(GAZEDA)の 3 機関が合併し、「投資・貿易機構」となることが決定している。



表 3 事業に関連する優遇措置<sup>22</sup>

名称	内容
養殖事業に係る減税	・ 2025年まで養殖事業への投資コストの50%が法人税控除の対象
科学技術研究に係る投資	・ 研究開発への投資に対し、研究所は初めの5年間は全額、その後5年間は半額が法人税控除の対象
新技術への投資に係る減税	・ 新技術に関する設備への投資コストの10%が法人税控除の対象
専門家育成に係る減税	・ トレーニングコストの5%が法人税控除の対象（適用から5年間）
地方における特定カテゴリの製品の調達に係る減税	・ 地方で実施する事業に不可欠の物品の調達コストは関税・消費税免除
有形固定資産減税	・ 首都Maptoでの新規投資：法人税の5%を免税 ・ それ以外の地域：法人税の10%を免税

#### 2-1-5 当該事業に関する各種政策や法制度

##### (1) モザンビーク国内における養殖業の位置づけ

##### (ア) 収獲方法別生産量

国産魚介類の収獲方法別生産量を以下に示す。小規模漁業が大半を占めており、全生産量のうち養殖による生産量は1%を下回る。(2014年)

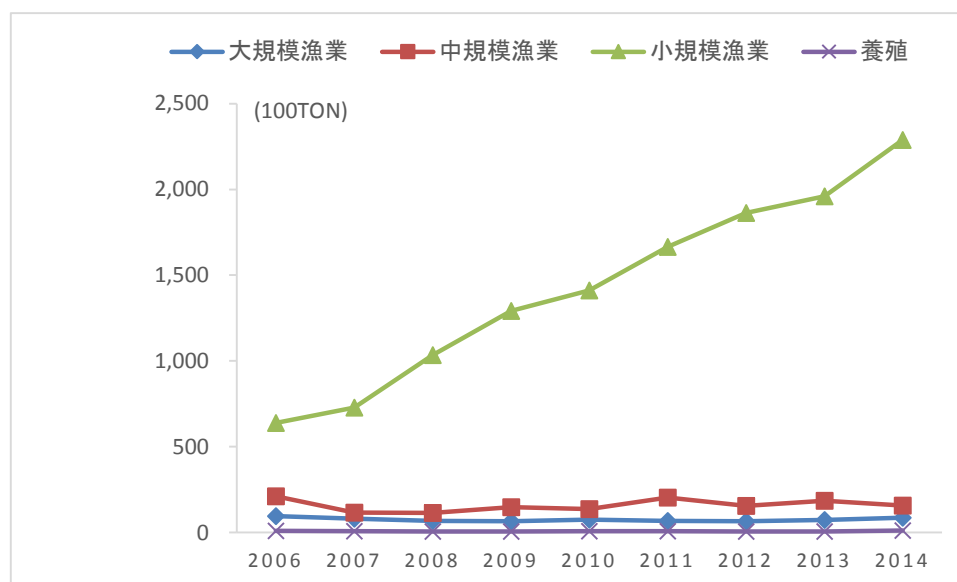


図 18 国産魚介類流通量（収獲方法別）

<sup>22</sup> CPI 「Investment Incentives」

Maputo 州、Gaza 州の小規模漁業による魚種別生産量を以下に示す。

表 4 Maputo 州の小規模漁業による魚種別生産量 (2013 年)

地域	生産量 (ton)								
	ロブスター	カニ	海水魚	淡水魚	エビ	タコ	サメ	その他	Total
Maputo	9	238	3,248	758	171	8	17	490	4,939
Matola	5	52	225	415	11	4	7	91	810
Moamba	-	-	-	527	55	-	-	-	582
Maracuene	7	137	960	1,620	41	11	-	205	2,981
Matutuine	24	36	508	1,256	87	-	-	88	1,999
Inhaca	-	18	207	-	-	-	5	96	326
Boane	14	-	-	-	-	-	-	16	30
Kurrumane	-	-	-	234	-	-	-	-	234
Magude	-	-	-	96	-	-	-	-	96
Manhiça	-	-	-	1,876	-	-	-	-	1,876
Namaacha	-	-	-	14	-	-	-	-	14
合計	59	481	5,148	6,796	365	23	29	986	13,887

表 5 Gaza 州の小規模漁業による魚種別生産量 (2013 年)

地域	生産量 (ton)					
	ロブスター	カニ	海水魚	淡水魚	エビ	合計
Massingir	-	-	-	2,715	-	2,715
Xai-Xai	-	9	154	1,026	81	1,270
Manjacaze	14	3	118	533	37	705
Bilene	-	6	51	499	24	580
Chibuto	-	-	569	1,159	-	1,728
Chokwe	-	-	219	482	-	701
Mabalane	-	-	-	8	-	8
Massangena	-	-	-	6	-	6
合計	14	18	1,111	6,428	142	7,713

事業地では海水魚・淡水魚を中心に小規模漁業が行われている。養殖予定地としている Gaza 州 Chokwe 郡においては、淡水魚生産量は年間 482t である。

(2) 食用魚への輸入依存の高まり

(ア) 輸入量の経年推移

以下に輸入量の経年推移を示す。

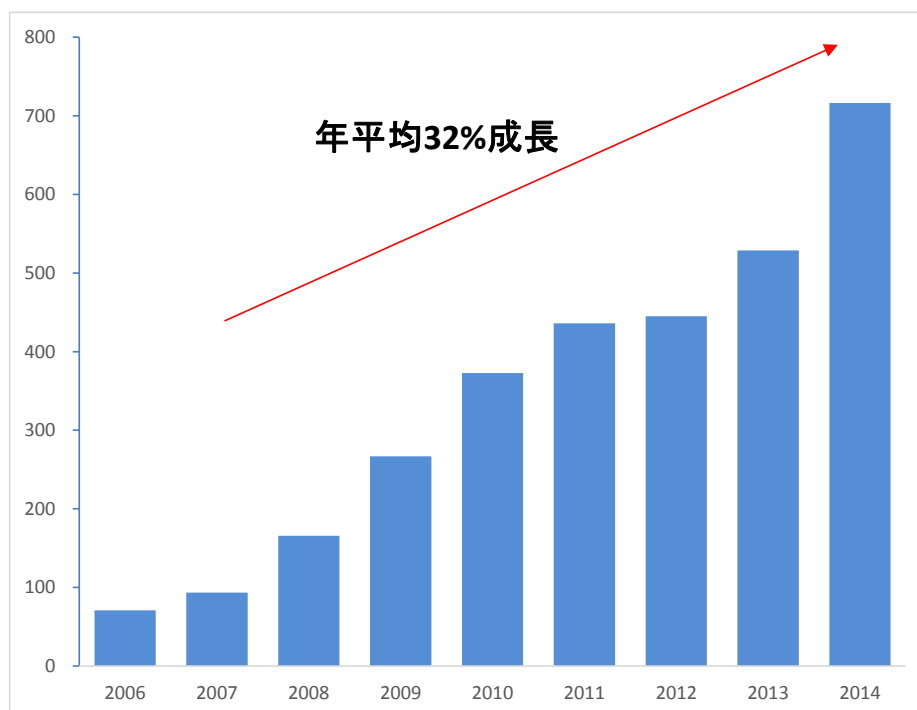


図 19 輸入量の経年推移 (100 トン)

輸入量は 2006 年から 2014 年にかけて、年平均成長率 32%と、大きな伸びを見せている。

(イ) 輸入魚の種類

以下に魚種別の輸入量を示す。

表 6 魚種別輸入量 (トン)

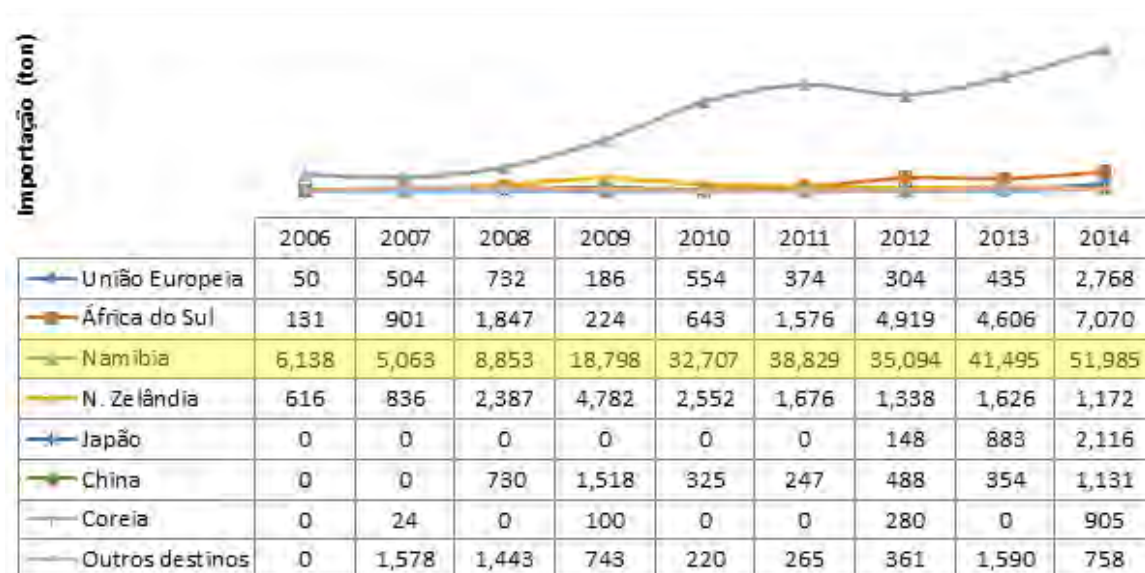
魚種	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
マグロ	29	35	35	41	67	139	102	108	610
その他魚	41	44	184	53	4	123	537	621	900
ティラピア	-	-	-	-	-	-	-	-	80
サバ	30	29	119	119	78	108	225	448	1,257
アジ (Carapau)	6,936	8,906	15,992	26,351	37,002	42,968	42,931	50,989	67,905
タラ	6	2	20	13	12	43	455	120	140
カニ	-	-	-	-	-	-	3	1	81
エビ	-	-	-	-	-	3	6	11	7
Gamba	-	-	-	-	-	-	-	-	70
イカ	-	27	75	55	28	11	100	44	134
その他	28	314	128	55	77	200	134	530	444
<b>TOTAL</b>	<b>7,070</b>	<b>9,357</b>	<b>16,553</b>	<b>26,687</b>	<b>37,268</b>	<b>43,595</b>	<b>44,493</b>	<b>52,872</b>	<b>71,628</b>

輸入する魚はアジが大半であり、2014 年では 95%を占める。アジは現在「国民食」として流通しているが、その典型は、脂なし、身が少ない、痩せている、外観が劣るもので、日本人は好まないものである。当該種類のアジ (ほとんどがナミビア、南アフリカからの輸入で年間約 60,000t) の漁獲がモザンビーク国内で殆どなく、また安価なことから、輸入関税が免除されており、国民への蛋白源供給を目的とした国策的な特別扱いの魚である。

(ウ) アジの原産国

国内で輸入しているアジの原産国を以下に示す。

表 7 アジの原産国



アジの原産国はナミビアがその大半を占めており、南アフリカ共和国がそれに続く。

(3) 養殖事業に関する政策

以上のような状況に対し、2011年にモザンビーク政府が採択した貧困削減活動計画 (PARP) において、「水産物の生産性向上と生産量の拡大」は重点分野として掲げられている。特にモザンビーク漁業省は食料自給手段として、淡水魚養殖の普及を重要視しており、2009年に165tだった収穫量を、2019年までに2,000tへ拡大することを目指している。

他にモザンビーク政府の水産養殖に関する政策 (実施済を含む) は以下に示すとおり。先述のとおり、これらの政策が目指す養殖生産量の向上は達成されていない。

(ア) Master Plan for Fisheries 2010-2019"

Reducing Poverty Strategy PARPA II. 2011 と連携し、農業と漁業の生産性向上を目指したマスタープラン。特に家族経営の規模の小さな農家、零細漁業企業を支援し、食料安全保障と貧困削減への貢献を目指している。主な支援は生産量向上への技術支援、市場へのアクセスの改善である。

(イ) Strategy for the development of aquaculture in Mozambique 2008-2017

天然資源を効率良く利用し、養殖生産量の増加・貧困レベルの改善によるモザンビークの発展への貢献を目標としている。主な支援内容は養殖の持続的発展のサポート、エビやその他魚種の生産量の向上、法規制の整備である。これらの活動の結果として養殖生産量が増加し、国内市場・海外市場への供給量の向上、国民のタンパク質摂取量の改善、また輸出によるモザンビークの経

済発展を目指している。

(ウ) Small-scale aquaculture development plan for Mozambique (2009)

農村部における生活環境の改善、国内向け魚供給量の向上、輸出量の増加、魚の品質の向上、また零細養殖企業の収益向上を目的とした政策であり、零細養殖企業向け投資ファンドの設立、投資の推奨、養殖方法の改善を行った。

(エ) Action Plan for massification of fish 2012-2014

養殖生産量の向上を目標とし、国民への食糧供給量の増加と零細養殖企業の事業拡大を目指した計画。主な活動は技術移転のための養殖場の造成、適切な造成場所の調査、パイロット養殖企業の特定等。

2-1-6 当該事業に関する許認可取得の必要性

以下に事業に必要な許認可を示す。

許認可の名称	管轄機関	備考
養殖事業にかかる許認可	INAQUA(国立養殖開発研究所)	DUAT(土地使用にかかる権利許認可)を取ることに、環境社会配慮に関するアセスメント報告書を提出することが必要
養殖テトラピアの販売に係る許認可	工業商業省/INIP(国立漁業検査機構)	
衛生管理体制の導入にかかる許可:6か月間有効	INIP(国立漁業検査機構)	
衛生管理者にかかる暫定的許可:3か月間有効	INIP(国立漁業検査機構)	
衛生管理者にかかる労働許可:2年間有効	INIP(国立漁業検査機構)	
稚魚の輸入に関する許可	INIP(国立漁業検査機構)	稚魚の質の証明が必要
外国人の労働許可	労働省	

図 20 事業に必要な許認可一覧<sup>23</sup>

養殖事業にかかる許認可について、DUAT は既に取得済であり、環境社会配慮にかかるアセスメント報告書を作成中である。

2-1-7 事業パートナー候補に関する情報収集、分析

事業パートナーとして、旧漁業省の陸水・漁業部門 (the Ministry of Sea, Inland waters and fisheries) 下の公的機関である CEPAQ(Centro de Pesquisa em Aquacultura; 養殖研究所)の Chokwe 研究所および ISPG と連携することを検討している。

(1) CEPAQ の概要

CEPAQ はノルウェー政府の援助によって、モザンビークにおける養殖技術の向上を目的に設立された研究所である。現地 Chokwe 郡に存在する CEPAQ は非常に広大な敷地を構え、既に研究所ならびに稚魚等育成用池 (300 m<sup>2</sup>程度の池 39 個) の造成は完了している。現在は運営開始に

<sup>23</sup> INIP ヒアリング

向けた準備を行っており、担当者の話によれば 2017 年に運営を始める見通しである。本部は Maputo 市にあり、養殖全体の研究・運営管理を行っている<sup>24</sup>。

Chokwe 研究所では、稚魚の孵化・育成についての研究を行っており、2017 年は 3 千万匹の稚魚養殖を目指している。この目標を達成するためにも、まず運営管理への投資、人材育成など養殖技術の移転が必要と考えられる。

## (2) ISPG の概要

ISPG は CEPAQ の Chokwe 研究所に近い、Gaza 市の南方数 km の田園地帯にある国立の大学である。モザンビークの大学は国立エドゥアルド・モンドラーネ大学 (Universidade Eduardo Mondlane) など首都圏にある数校に過ぎず、郡部域での高等教育の充実が懸案であった。ISPG は 2008 年に創設された国立の高等教育機関であるが、正式に University として機能するようになったのは近年の事である。モザンビーク国内には同様の工科大学が数校あるが、今回のカウンターパートとなったこの ISPG と Manica 州にある工科大学の二校のみが農学系の教育コースを有している。

しかし、教育機関としての歴史が浅いために教員のほとんどは先述の首都にあるエドゥアルド・モンドラーネ大学の農学系学部出身であり、まだ地元根付いた教育や研究を実施するには至っていないというのが現状である。事業地から近く、また養殖の研究も行われているため、連携可能性が高いが、研究の進展には日本の研究機関等による支援が必要になると考えられる。



図 2 1 ISPG

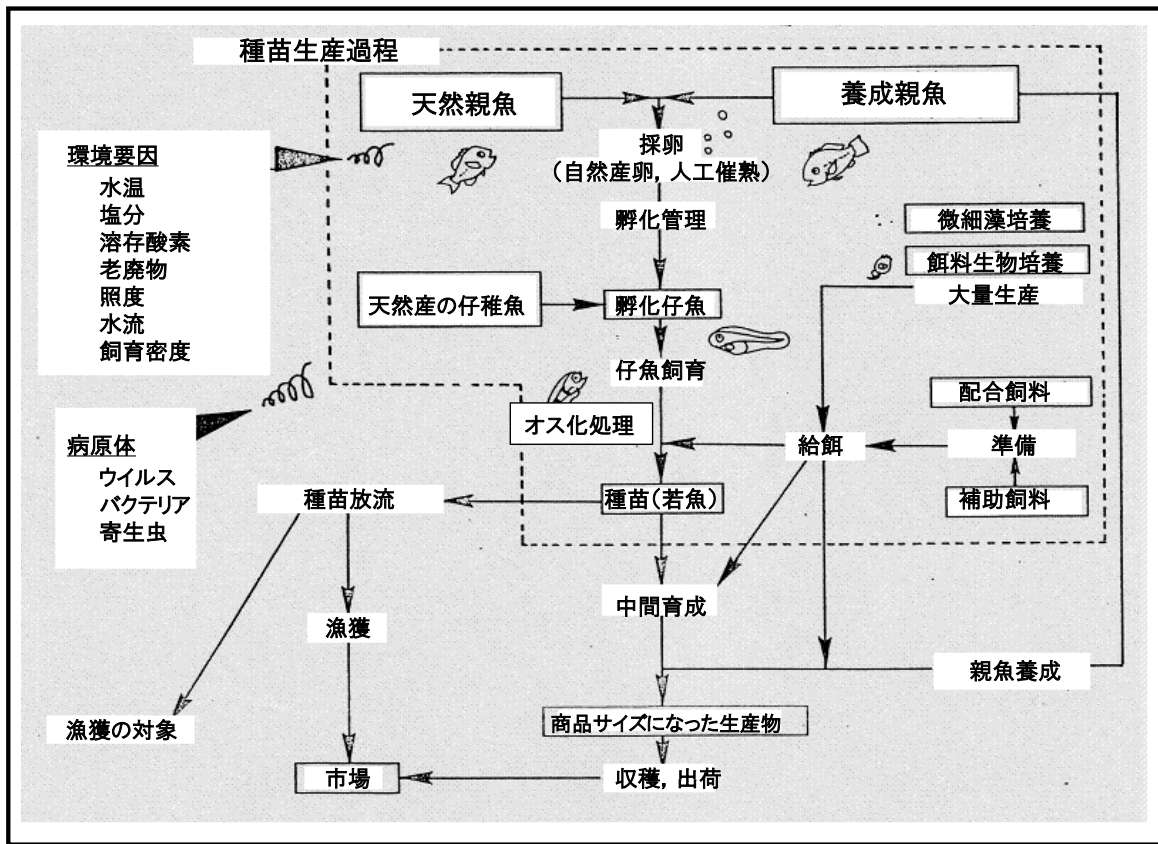
### 2-1-8 相手国政府からの支援可能性調査、協議結果

#### (1) CEPAQ との連携可能性

CEPAQ との今後のあるべき関係に関しては、種苗生産・中間育成施設として十分に機能する立派な施設であることも考慮して、連携しながら事業を進めていくことが出来ればより高い成果が期待できる。

以下にティラピア養殖の全行程と、CEPAQ の役割を示す。

<sup>24</sup> CEPAQ ヒアリング



----- で囲まれた部分がCEPAQの担当

図 2 2 ティラピア養殖の全行程と、CEPAQ の役割

一般に魚類養殖は、親魚養成（優良な親魚の確保と養成、作出）、種苗生産（ふ化仔魚の初期飼育、仔魚用の飼餌料の準備、種苗サイズまでの養成、全オス化处理）、中間育成（養殖池や網いけすに入れるまでの養成作業）、商品サイズまでの養成作業の工程に区分できる。CEPAQ ではこれらの作業工程のうち、親魚養成と種苗生産の部分を担当することとなっている（図中の破線で囲んだ部分）。

**CEPAQ 借用施設で養殖用種苗の量産・中間育成・肥育を行ったのちに、新たに造成する養成池に種苗を運搬して、ティラピアを生産するというサイクルを確立することが理想的**だと考えており、協議を進めている。連携の第一ステップとして、本調査終了後に安価で高性能な養成餌料の開発と生産・現地住民による商品サイズまでの生産とそのための教育普及活動から成る新たな ODA 事業（後述）を提案することを想定している。

大規模なティラピア商業生産を日本企業が将来的に行うことになれば、それ相応の規模の種苗生産施設が必要となり、またその維持管理や専門職員の養成等も必要となってくる。しかし、CEPAQ と連携しながら種苗生産の部分任せられるようになれば、当面は事業を飼餌料の開発生産と肥育に集中できるようになり、また CEPAQ 側としても生産した種苗の大口供給先を確保できるため両者にとってメリットは大きい。ただし、ノルウェー政府の支援で完成した施設でもあり、またその運営にも直接間接を問わず何らかの形でノルウェー関係者等が関わる事が予

想されている状況であるため、注意深く諸調整を行っていく必要がある。

モザンビークの水産庁、IIP は 11 月末に協議のために使節団をノルウェーに派遣した。当初、CEPAQ の広大な施設を 3 分割し、それぞれを民間にリースして責任をもって維持運営にあたってもらい、施設全体としては当初の目的を達するという計画があったが、その後のノルウェー政府との会議内容を受けて方針が変更になり、12 月時点の情報ではリースによる外部団体の施設利用の便宜供与は行わず、CEPAQ による一括管理の施設運営で進めていく計画となっている<sup>25</sup>。

種苗生産（養殖にモザンビークでも一般に用いられているナイルティラピア）と中間育成、養成に関わる部分をすべて CEPAQ が行っているが、大量に生産される種苗の供給先の確保は事業の継続性を考えれば必須の最優先事項であり、AEL が大量の生産された種苗の大口購入先となれば CEPAQ にとっても利益が大きい。また、事業の中で施設の一部を活用する可能性を模索するためにも、今後も良好な関係を維持継続していく必要がある。

## （2） 地方政府からの支援可能性

地方政府も地元的高等教育機関である ISPG と三重大学の連携による本事業の支援に肯定的な意見を表明しており、2016 年 7 月 20 日（水）に実施した Stella da Graca Zeca Gaza 州知事を表敬のおりには、州としての事業への期待の大きさと将来の事業発展への協力姿勢があらためて確認できた。



図 2 3 Gaza 州政府とのミーティングの様子

## 2-1-9 既存のインフラや関連設備等整備状況

### （1） 道路の整備状況

事業では養殖を行う Chokwe 郡から Maputo 市にかけてティラピアの運搬を行う予定である。以下に事業地周辺の幹線道路の整備状況を示す。

<sup>25</sup> CEPAQ ヒアリング



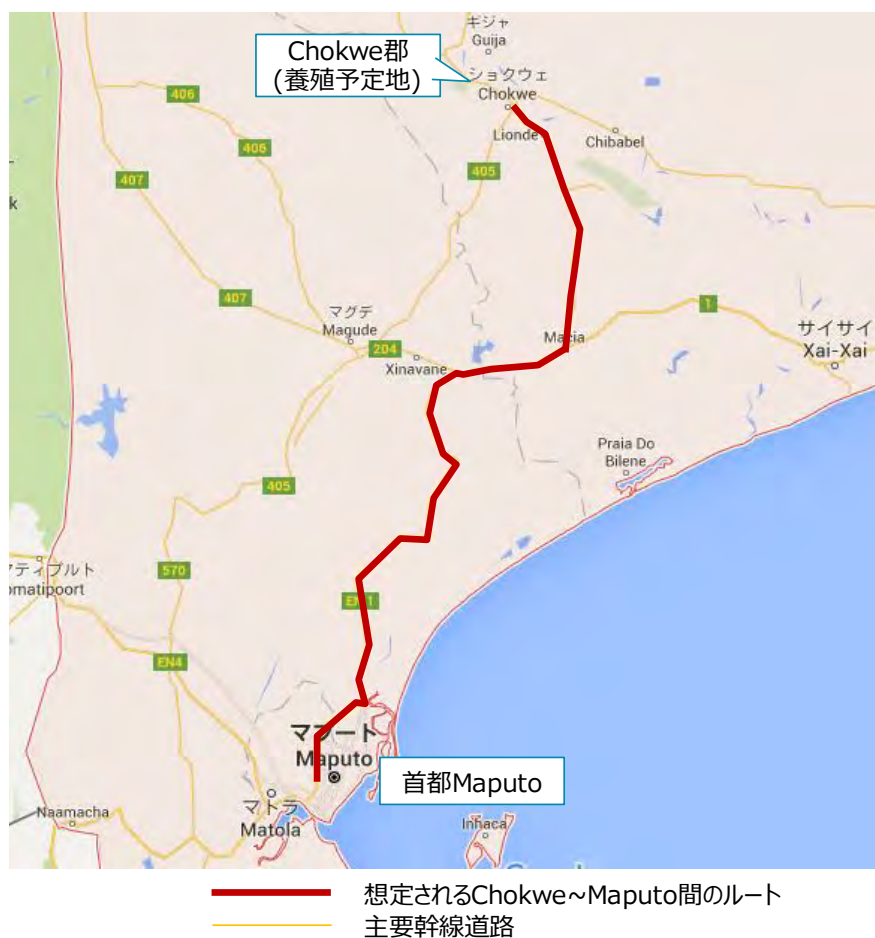


図 2 4 事業地周辺幹線道路

事業地周辺は幹線道路が整備されているが、Chokwe 郡～Chibuto 間は以下の写真に示すとおり、場所により道路が破損している状況である。その他の Chokwe 郡～Maputo 市間の道路については大きな破損なく輸送時の障害とならないことは確認済である。

しかしながら近年、洪水による川の氾濫が発生しており、道路を破壊している（上記道路も洪水に伴う破損）ことから、引き続き注視していく必要がある。



図 2 5 Chokwe 郡～Chibuto 郡間の道路の様子

## (2) 水源の整備状況

養殖用の水は灌漑用水路から調達可能である。

Chokwe 郡には 33,848ha、929.2km からなる灌漑水路があり、養殖の予定地も灌漑用水路が通っているが、水路の老朽化や維持管理の不足により、現在故障中である。水路を管轄する灌漑公社によると、2017 年初頭（正確な時期未定）に工事が開始され、同年 7 月には養殖池付近の水路の機能が回復し、養殖に十分な水の量を確保することが可能となる見込みである<sup>26</sup>。また、許認可の取得は必要なく、修繕が完了すればすぐに利用可能である<sup>27</sup>。

ただし、水路の老朽化に鑑みて、将来的にも故障が発生するリスクはある。一時的な不具合には地下水での対応が可能だが、長期間断水となった場合は、コストの面から養殖池の維持が困難となる可能性がある。本事業によりモザンビークの開発課題解決への寄与や税収の向上が見込まれることから、モザンビーク政府の灌漑水路整備への動機づけを与えていけるよう調整を図る想定である。

なお、故障対応・断水に備えて現在地下水の組み上げのためのボーリング工事を実施中である。また、将来的に養殖池の一部を灌漑用の溜池とすることも検討する。

## 2-2 市場調査結果<sup>28</sup>

### 2-2-1 市場の概況

#### (1) 市場規模

モザンビークにおける魚の消費量は、1 人当たり平均 11kg/年である。モザンビーク全体の人口

<sup>26</sup> HICEP ヒアリング

<sup>27</sup> HICEP ヒアリング

<sup>28</sup> 記載がない場合、漁業省「Estatistical Boletim 2006 -2014」、「Estatiscal boletim 2015」

は、現在約 2,712 万人であり人口増加率は前年比約 2.4%増である。本事業の対象地域の人口は、約 394 万人（2011 年：Maputo 州 262 万人、Gaza 州 132 万人）である。

ただし先述のとおり、現状動物性蛋白質の摂取不足が深刻であり、安価な魚を提供できれば、現在の消費量以上の需要があると考えている。

## （2）競合商品

淡水魚としてはティラピアの競合となり得る魚は存在しない。Tigre、Barba、Carpa は競合となり得る淡水魚であるが、ティラピア同様、商業規模での供給には至っていない。

魚としては輸入物のアジが主な競合である。IDEPA（National Institute for Fisheries and Aquaculture Development;国立水産・養殖開発機構）の Jorge Fiefe 氏に実施したインタビューによると、16cm サイズのアジは市場では 61.67mzn/kg（2015 年 8 月 1mzn=1.56 円）で取引されており、ティラピアの取引価格（150mzn/kg）と比べ半分以下の値段である<sup>29</sup>。その他、干し魚や、輸入物および国産の冷凍ホールチキンも、競合商品となり得る。さらに日常食という観点からは、じゃがいも・トウモロコシの粉・小麦粉も競合商品と捉える必要がある。

表 8 競合商品価格一覧（場所：Maputo 市、価格：MZN）<sup>30</sup>

商品名	輸入/国産	kgあたり価格 (2015/8/6時点)
アジ(Carapau) 16cm	輸入	61.67
アジ(Carapau) 18cm	輸入	63.33
アジ(Carapau) 20cm	輸入	72.50
アジ(Carapau) 25cm	輸入	80.00
干し魚	国産	125.00
冷凍ホールチキン	輸入	139.40
冷凍ホールチキン	国産	126.00
ティラピア	国産	150.00
じゃがいも	国産	27.80
じゃがいも	輸入	27.75
トウモロコシの粉	国産	30.50
小麦粉	国産	39.00

## 2-2-2 対象購買層の概況<sup>31</sup>

### （1）事業地の人口分布

事業地の人口分布（2016 年時点）を以下に示す。事業地にはモザンビーク国全人口の約 12.8% が住んでおり、特に 20 代までの若年層が多い。（各州の全人口のうち 20 代までの若年層が、Maputo 州で 68.4%、Gaza 州で 73.4%を占める）

<sup>29</sup> IDEPA ヒアリング

<sup>30</sup> 2016 年 11 月時点ではメティカル安による物価上昇がみられる。

<sup>31</sup> モザンビーク農業省「baseline study (2013)」

表 9 Maputo 州の人口分布

Idade	Total			Urbano			Rural		
	Total	Men	Women	Total	Men	Women	Total	Men	Women
Total	1782380	854668	927712	1258781	602871	655910	523599	251797	271802
0	48424	24227	24197	29864	14937	14927	18560	9290	9270
1-4	186126	92573	93553	116741	58023	58718	69385	34550	34835
5-9	226774	112375	114399	147211	72668	74543	79563	39507	40056
10-14	221180	108922	112258	154373	75811	78562	66807	33111	33696
15-19	204768	101216	103552	150573	73716	76857	54195	27500	26695
20-24	180727	88014	92713	136676	66231	70445	44051	21783	22268
25-29	152346	70631	81715	116816	53994	62822	35530	16637	18893
30-34	129583	58630	70953	99056	44341	54715	30527	14289	16238
35-39	108107	50331	57776	81732	37650	44082	26375	12681	13694
40-44	87137	40965	46172	65225	30706	34519	21912	10259	11653
45-49	67754	31926	35828	49972	23833	26139	17782	8093	9689
50-54	48998	23631	25337	35245	17522	17723	13723	6109	7614
55-59	38265	17782	20483	26251	12689	13562	12014	5093	6921
60-64	28406	12587	15839	18077	8274	9803	10329	4293	6036
65-69	20774	8930	11844	12854	5573	7081	8120	3357	4763
70-74	14356	5775	8581	8280	3374	4906	6076	2401	3675
75-79	9475	3460	6015	5237	1931	3306	4238	1529	2709
80+	9210	2713	6497	4798	1398	3400	4412	1315	3097

表 10 Gaza 州の人口分布(2013 年)

Idade	Total			URBAN			Rural		
	Total	Men	Woman	Total	Men	Woman	Total	Homens	Mulheres
Total	1442094	659001	783093	372287	169717	202570	1069807	489284	580523
0	49972	25030	24942	10965	5490	5475	39007	19540	19467
1-4	186969	93397	93572	41683	20782	20901	145286	72615	72671
5-9	215558	108074	107484	49967	24842	25125	165591	83232	82359
10-14	201193	100668	100525	48200	23926	24274	152993	76742	76251
15-19	175845	87456	88389	46130	22307	23823	129715	65149	64566
20-24	132888	61334	71554	39589	18116	21473	93299	43218	50081
25-29	96448	39889	56579	31186	13271	17915	65262	26598	38664
30-34	73936	29967	43969	24023	9899	14124	49913	20068	29845
35-39	63564	26922	36642	19715	8274	11441	43849	18648	25201
40-44	52916	20888	32028	15609	6309	9300	37307	14579	22728
45-49	43602	16176	27426	12273	4765	7508	31329	11411	19918
50-54	34481	12324	22157	9217	3492	5725	25264	8832	16432
55-59	30491	10389	20102	7448	2758	4690	23043	7631	15412
60-64	26243	8027	17216	5511	2074	3437	20732	6953	13779
65-69	20482	7037	13445	4060	1507	2553	16422	5530	10892
70-74	15065	4928	10137	2726	929	1797	12339	3999	8340
75-79	10786	3113	7673	1897	556	1341	8889	2557	6332
80+	11655	2402	9253	2088	420	1668	9567	1982	7585

(2) 一世帯あたりの平均人数

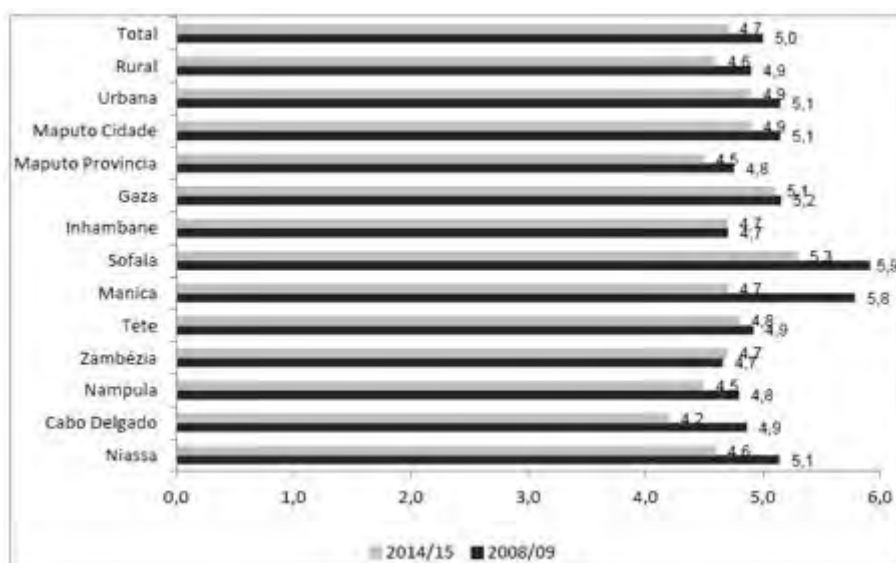


図 2 6 一世帯あたりの平均人数

一世帯あたりの平均人数は約 4.7 人である。事業対象地においては、Maputo 市 (4.9 人)・Maputo 州 (4.5 名)・Gaza 州 (5.1 名) となっている。

(3) 平均支出額

以下に地域ごとの一世帯あたり、一人あたりの平均支出額を示す。

表 1 1 一世帯あたりの平均支出額 (2013 年)

州	平均消費額(mzn)
Maputo Cidade (マプト市)	25,912
Maputo 州	14,865
Gaza 州	6,121
Niassa 州	5,603
Cabo Delgado 州	6,244
Nampula 州	4,123
Zambezia 州	3,749
Tete 州	6,429
Manica 州	7,565
Sofala 州	6,785
Inhambane 州	6,154

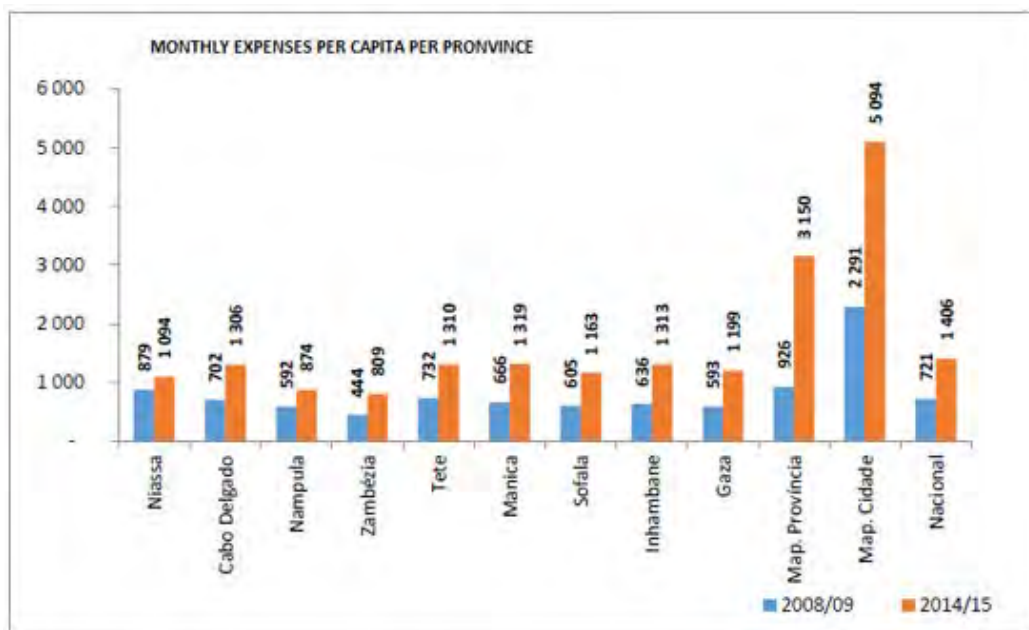


図 27 一人あたりの平均支出額

一世帯あたりの平均支出額は 6,924mzn（2014 年）である。また、都市平均 11,889mzn、地方平均 4,654mzn と都市と地方の格差が大きい。

一人あたり平均支出額では Maputo 市が突出しており、2008 年比でも 2 倍強の支出額となっている。

#### (4) 支出の内訳

以下に支出額で分けた各グループの支出の内訳を記載する<sup>32</sup>。

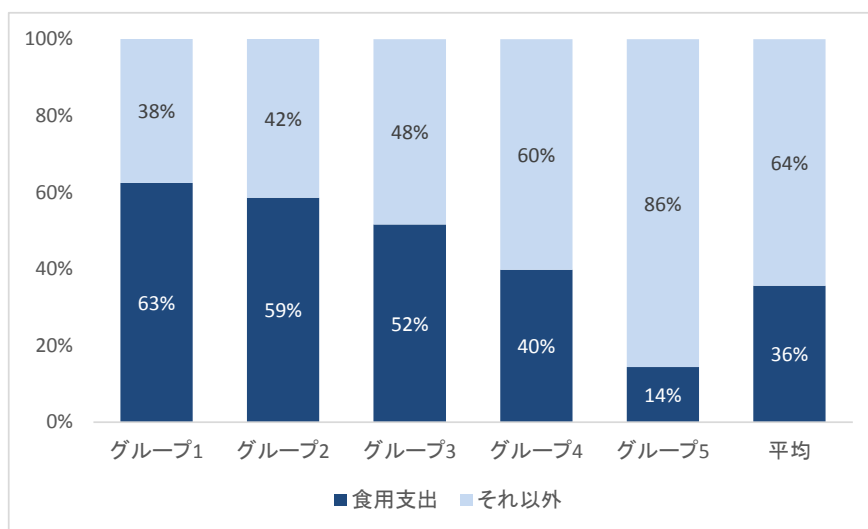


表 12 支出額グループごとの支出の内訳

<sup>32</sup> 支出額下位 20%をグループ 1 とし、以降 20%ごとにグループを作り、5 グループを形成した。

上位のグループのみ、食用支出以外の支出を多くしているが、国民の大半は支出の多くを食糧品に使っていることがわかる。国民の平均支出額 6,924mzn に鑑みて、2,000mzn 程度の食用支出を見込めると考える。

### 2-2-3 ニーズ調査結果

#### (1) 調査の概要

モザンビーク仕様の養殖ティラピア開発のインプットとすること、販売戦略立案のインプットとすることを目的として、以下の3種類の調査を実施した。

- ✓ 地域調査：候補となる街・村を選定の上、ティラピア（タイ産）の試食会を実施するとともに生活実態を調査（14ロケーション、有効回答293枚回収）
- ✓ AEL従業員調査：上記調査をAEL社内で実施（有効回答55枚回収）
- ✓ 一般市場調査：ティラピア（タイ産）を購入した客に対し、簡易的なアンケートを配布（9枚回収）

モザンビーク人の味の嗜好性と BOP 層食生活の実態・市場ニーズを問う設問を用意し、以下項目の検討を行った。

- |   |          |   |                  |
|---|----------|---|------------------|
| 1 | Who      | : | ターゲット（誰に）        |
| 2 | What     | : | 製品（サイズ、加工等）      |
| 3 | When     | : | 販売タイミング（時間帯、曜日等） |
| 4 | Why      | : | ポジショニング（動機づけ）    |
| 5 | Where    | : | 流通・販売方法（どこで）     |
| 6 | How      | : | 販売促進方法（どうやって）    |
| 7 | How much | : | 価格（いくらで）         |

#### (2) 調査仮説

調査に先立ち、比較的競合の少ないと想定されるエリアにおいて、競合との差別化を図り、その実績をもってボリュームゾーンである都市部への進出を目指すのがよいとの初期仮説を立案した。

エリアは、『ティラピアへの支出』および『動物性タンパク質（ティラピア・アジ・干し魚・チキン等）への支出』の2軸によって、5種類のエリア特性に分かれるのではないかと考え、調査候補地もこの考え方にに基づき、エリア1～エリア5の全てから選定するに至った。

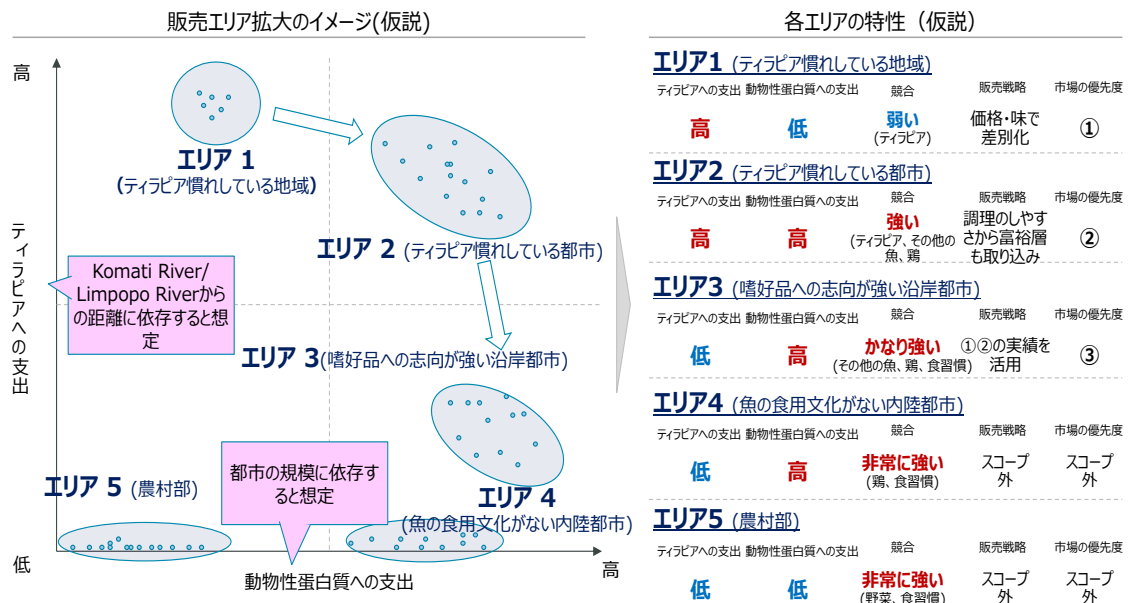


図 2 8 調査仮説イメージ

ティラピア慣れしている地域、また動物性蛋白質への支出が多い地域ほど、市場として魅力的だと考えた。そのため、まずはティラピアの食用文化のあるエリア 1 やエリア 2 において、味・調理のしやすさといった点から、競合との差別化を図り、その実績をもってボリュームゾーンであるエリア 3 への進出を目指すのがよいとの仮説を立てた。

### (3) 調査対象地域

上記仮説の検証のために優先度の異なるエリアを調査対象とすることとした。調査対象地域を以下に示す。



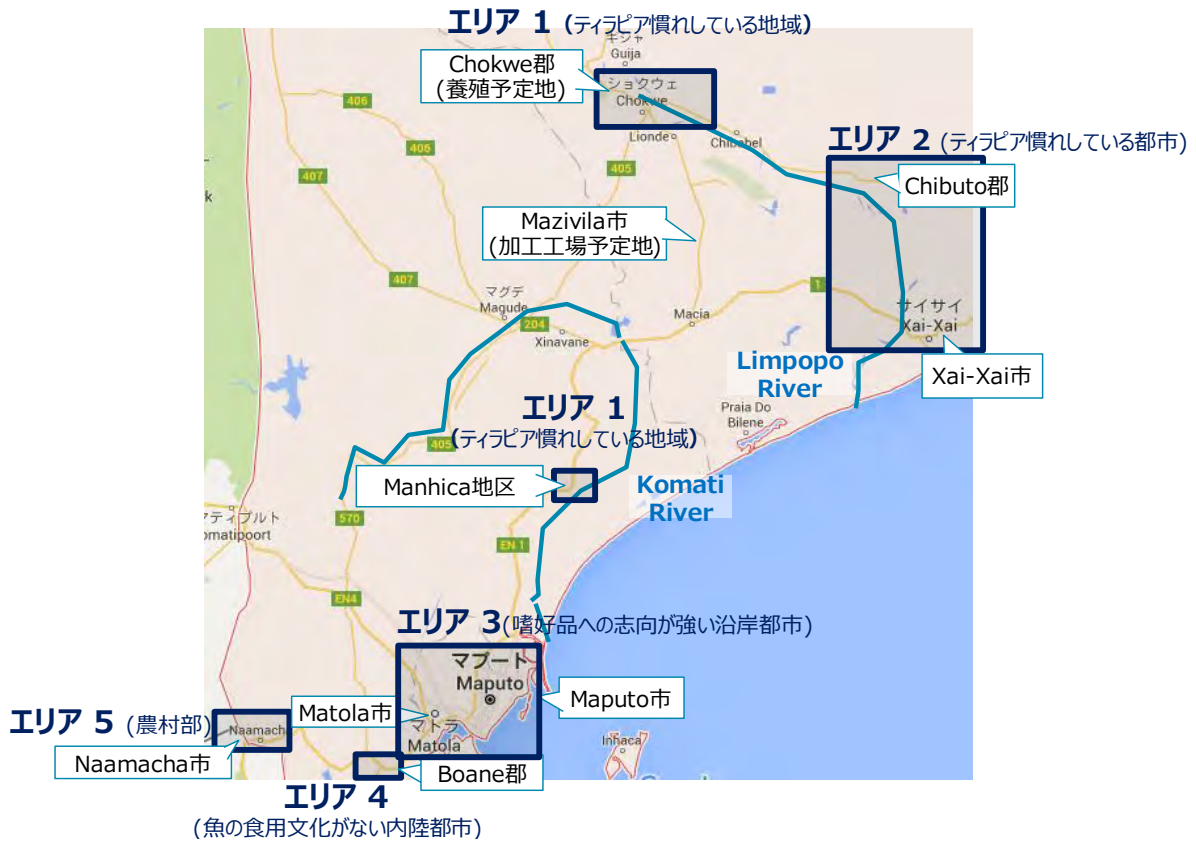


図 2 9 調査対象地域

物流コストをなるべく削減すべく、トリップ数を少なくしたいとの流通チャネル戦略上、原則として養殖予定地である Chokwe 郡から Maputo 市の通り道およびその周辺で販売候補地を検討することとした。該当地域の中で優先度の異なる 5 エリア 8 都市を調査対象として選出した。

(4) 調査実施時期

一般市場調査は 2016 年 3 月に実施した。地域調査・AEL 従業員調査は 2016 年 4 月 23 日～28 日に実施した。

(5) 調査実施地域別・属性別回答数<sup>33</sup>

地域調査では、選定した調査対象エリアにおいて、平均的な所得の地区と富裕層の多い地区を抽出したうえで、年齢・性別に偏りのないように対象者を選出した。調査実施地域別・属性別の回答数を以下に示す。

<sup>33</sup> 一般市場調査は Maputo 市の「Distrito Urbano de KaMaxaquene」内のコンテナショップで実施し、10代~40代までの9名より回答を得たが、性別・収入・出身等の属性の回答が収集できていないため、割愛する。

表 1 3 調査実施地域

	調査実施地域	回答数	%
地域調査	エリア 1 : Chokwe 郡、Mazivila 市 ティラピア慣れしている地域	74	21%
	エリア 2 : Chibuto 郡、Xai-xai 市 ティラピア慣れしている都市	61	18%
	エリア 3 : Maputo 州、Matola 市 嗜好品への志向が強い沿岸都市	87	25%
	エリア 4 : Boane 郡 魚の食用文化のない都市	38	11%
	エリア 5 : Naamacha 市 農村部	33	9%
	地域調査合計	293	84%
AEL 従業員調査	AEL 社内合計	55	16%
総計		348	100%

表 1 4 回答者の年齢

年齢層	回答数	%
10 代以下	22	6%
20 代	89	26%
30 代	78	22%
40 代	34	10%
50 代	12	3%
60 代以上	6	2%
無回答	107	31%
総計	348	100%

表 1 5 回答者の性別

性別	回答数	%
男性	148	43%
女性	134	38%
無回答	66	19%
総計	348	100%

表 16 回答者の所得（1世帯当たり）

カテゴリ		月収 (mzn)	回答数	%
極貧層合計		3,000 未満	18	5%
貧困層	所得別	3,000-3,999	14	4%
		4,000-4,999	14	4%
		5,000-5,999	26	7%
		6,000-6,999	11	3%
		7,000-7,999	8	2%
		8,000-8,999	13	4%
		9,000-9,999	2	1%
貧困層合計			88	25%
非貧困層	所得別	10,000-19,999	32	9%
		20,000 以上	37	11%
	非貧困層合計			69
無回答			173	50%
総計			348	100%

(6) 調査結果

(ア) Who: ターゲット（誰に）の検討

➤ 調査結果

✓ ティラピアの味に対する評価

- ・試食用ティラピアの味に対する評価は、地域・年齢・性別・所得を問わず、非常に高い。
- ・特に評価が高いのは、普段ティラピアを食べていない地域、若年～中年層、女性、貧困層である。

試食用ティラピアの味について、対象者に10点満点で評価してもらった。その結果を以下に示す<sup>34</sup>。

<sup>34</sup> 試食用ティラピアには鱗の除去等の下処理をしたうえで素揚げするという、現地の一般的な調理方法を用いている。ただし、普段用いている調理方法には個人差があるため、調理方法が評価に一定の影響を与えていることには留意が必要である。

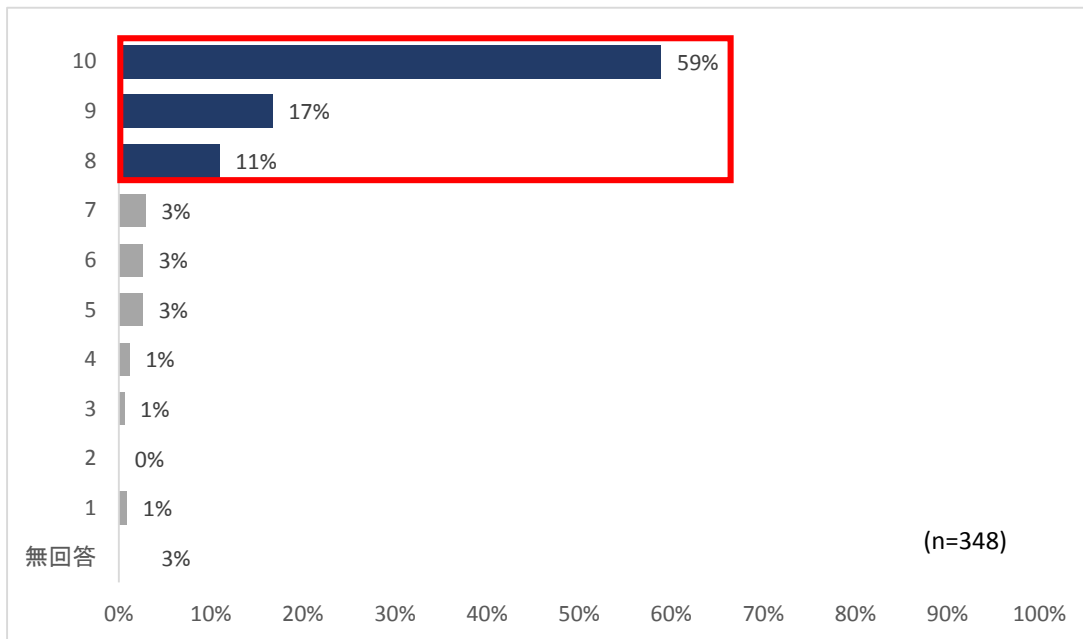


図 30 試食用ティラピアの味に対する評価（全体）

試食用ティラピアの味についての 10 段階評価の平均は 9.1 点である。特に 10 点満点との回答が全対象者の約 6 割にも上り、8 点から 10 点の回答者数を合わせると全対象者の約 9 割となる。そのため、試食用ティラピアの味は、モザンビーク人の味の嗜好性に合致している（少なくとも嫌いな味という評価ではない）ことが見て取れる。

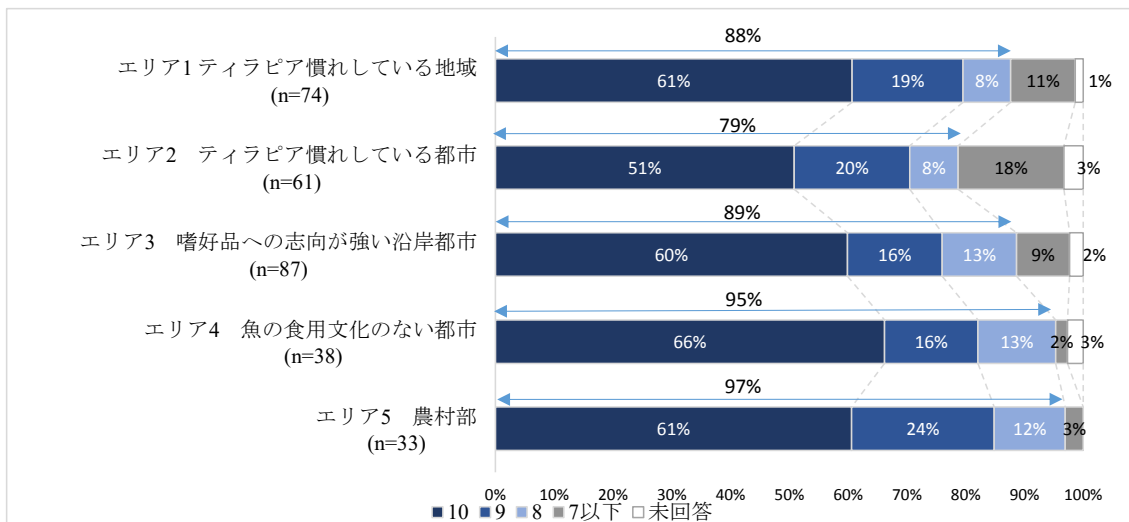


図 31 試食用ティラピアの味に対する評価（地域別）

いずれの地域でも過半数が 10 点満点と評価しているが、上位 3 つのエリアは農村部、魚の食用文化のない都市、嗜好品への志向が強い沿岸都市であり、**特にティラピア慣れしていない地域で高評価の比率が高くなる**傾向がある。調査仮説立案時は、ティラピア慣れしていない地域では、ティラピアへの抵抗が大きいのではないかと想定していたが、他エリアと比べむしろ好意的な反

応であることが調査を通じて分かった。

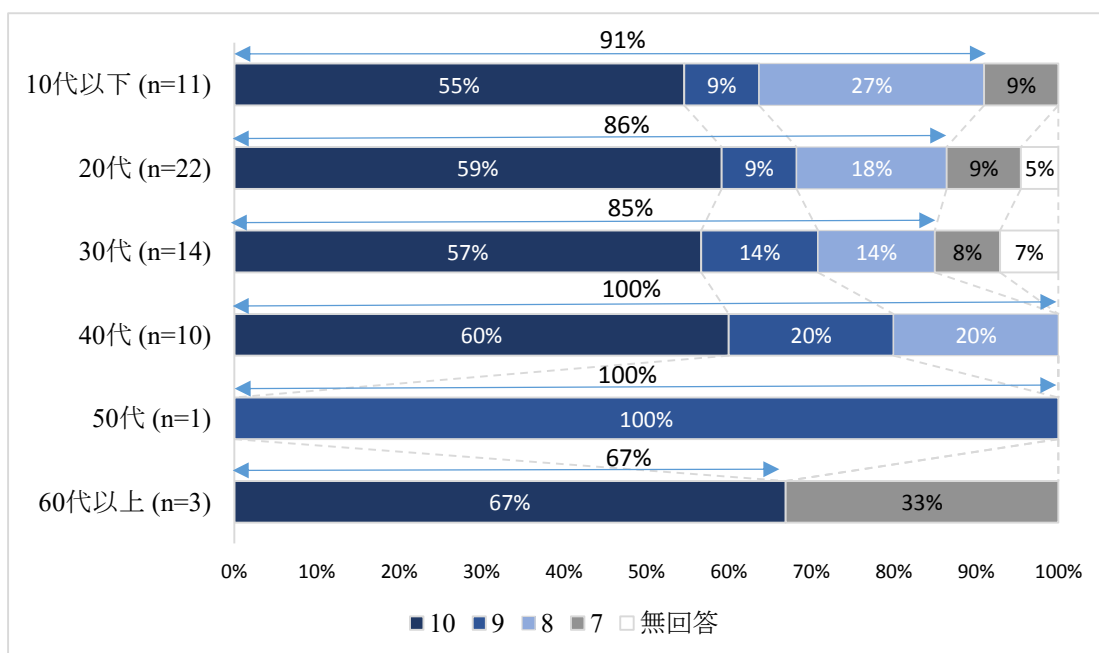


図 3 2 試食用ティラピアの味に対する評価（年齢層別）

いずれの年齢層でも高評価を得ているが、60代以上では7点以下が約3割と高齢者層では少し評価が下がる傾向があり、若年層から中年層に好意的に受け取られている。

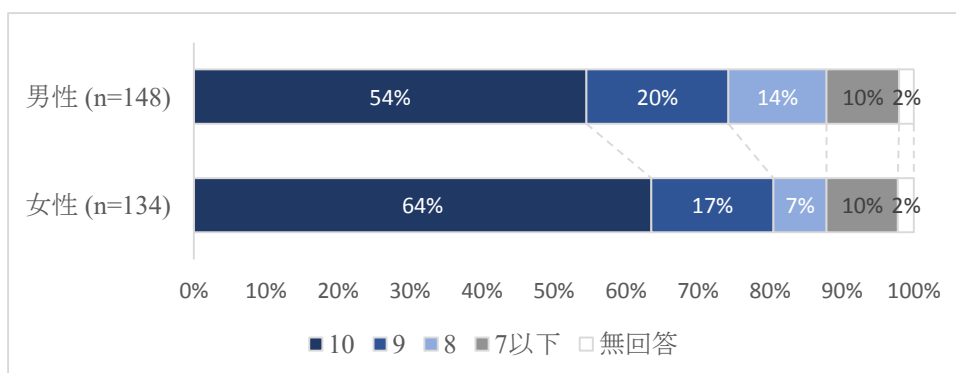


図 3 3 試食用ティラピアの味に対する評価（性別）

男女いずれでも高評価を得ているが、10点満点と評価した者の割合は、男性が54%であるのに対し、女性では64%に上り、特に女性からの評価が高い傾向が見られる。

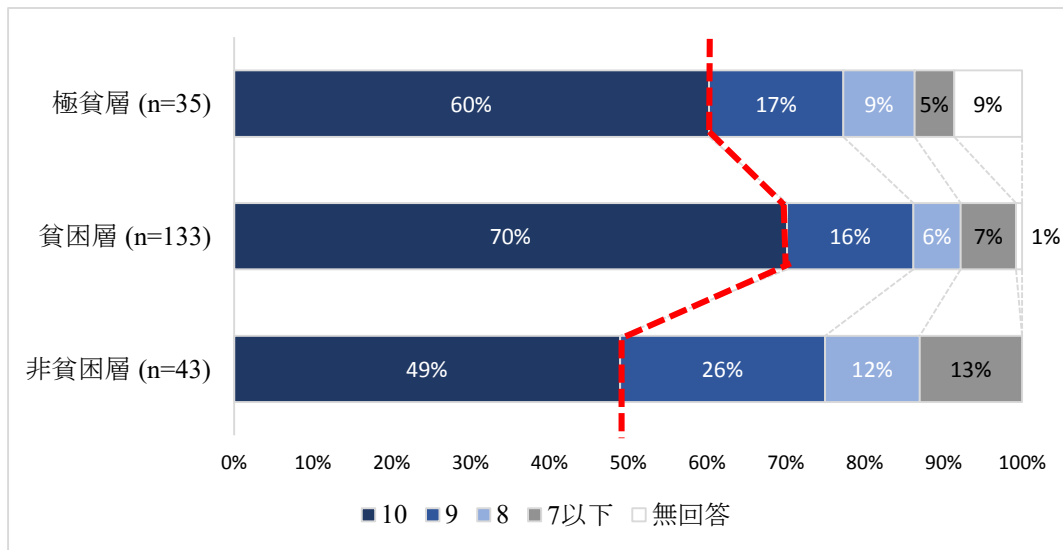


図 3 4 試食用ティラピアの味に対する評価 (所得階層別)

いずれの所得階層でも高評価を得ているが、特に極貧層では 6 割が、貧困層では 7 割が 10 点満点と評価しており、低所得の層のほうが評価が高い傾向が見られる。

✓ 所得ごとの購買力

- ・極貧層と貧困層は、収入に占める食用支出の割合が高い。
- ・「常用食」を口にする頻度は貧困層と非貧困層で変わらない。

収入に占める食用支出についての調査結果を以下に示す。

表 1 7 月収に対する食用支出の割合 (所得階層別) <sup>35</sup>

性別	割合
極貧層 (n=21)	49%
貧困層 (n=68)	54%
非貧困層 (n=27)	43%

月収に占める食用支出の割合について、非貧困層の 43%に対して、**極貧層は 49%、貧困層は 54%**と、**特に食用支出の割合が大きい**ことが明らかとなった。

所得階層ごとの 1 日の食事の献立 (内訳) を以下に示す<sup>36</sup>。下記の数字は、1 日の食卓のなかで各カテゴリの食品が何回出てくるのかを示している。

<sup>35</sup> 所得が 1,000mzn 未満、食費が所得以上の回答は除外した。

<sup>36</sup> 極貧層はデータがないため、貧困層、非貧困層で比較した。

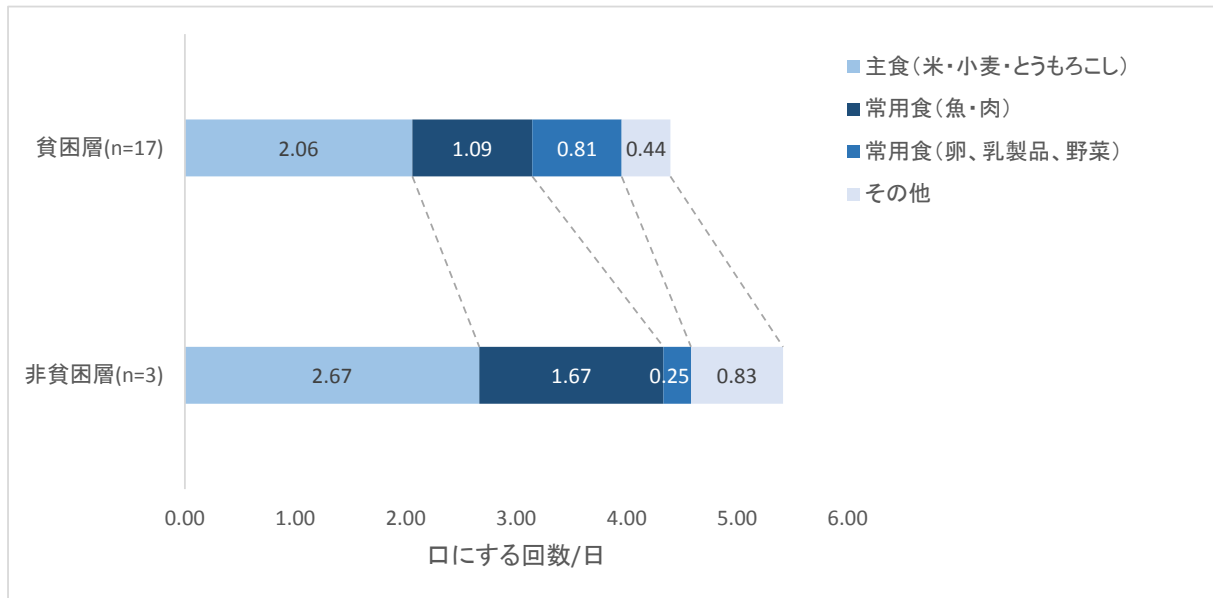


図 3 5 一日の食事の内訳<sup>37</sup>

貧困層と非貧困層では、1日のうちで常用食を食べる頻度がほぼ同じである一方、そのほかのおかずには約2倍の開きがある。非貧困層は常用食以外の食品（Garopa、Red Fish、ターキーなど特別なおかず）によって支出が増えているものと想定される。すなわち、『常用食』に限ってみれば、所得による食用支出の差異は大きくない（＝財布の大きさは同程度）と考えられる。

✓ 参考：居住地域ごとの人口  
地域ごとの人口の表を以下に示す。

<sup>37</sup> 現地で全ての所得階層の国民に幅広く食されているティラピア、アジ、チキン、干し魚、卵、ハム、豆、野菜料理、乳製品を常用食と定義した。

表 18 2021 年時の人口予測<sup>38</sup>

地域		人口予想	人口増加率
Maputo 市		1,336,499	20%
Maputo 州	Matola	1,146,996	68%
	Manhiça	412,367	158%
	Boane	197,610	90%
	Marracuene	193,552	125%
	Moamba	76,758	33%
	Magude	67,535	25%
	Namaacha	57,889	36%
	Matutuine	43,191	14%
	合計	2,195,898	79%
	Gaza 州	Xai-Xai	289,698
Chibuto		236,125	22%
Chokwe		226,458	23%
Mandlacaze		195,598	18%
Bilene Macia		187,029	23%
Guija		110,321	46%
Chicualacuala		50,072	28%
Mabalane		44,411	38%
Massingir		40,900	42%
Chigubo		38,041	83%
Massangena		20,247	28%
合計		1,438,900	29%

Maputo 市、Matola 市、Manhiça 郡、Xai-Xai 市、Chibuto 郡、Chokwe 郡はいずれも 20 万人を超え、人口の観点から有望な市場であるといえる。とりわけ、Maputo 市は単独で 130 万人以上を抱える大きな市場である。

Maputo 市の地区ごとの人口を以下に示す。

<sup>38</sup> モザンビーク国家統計院問い合わせ



表 1 9 Maputo 市地域別人口（2021 年次予測）<sup>39</sup>

地区名	人口予測	人口増加率
Distrito de Kamubukwana	413,131	40%
Distrito de Kamavota	382,801	29%
Distrito de Kamaxakeni	234,494	3%
Distrito de Nhlamankulo	162,796	4%
Distrito de Kampfumu	113,714	3%
Distrito de Katembe	23,794	21%
Distrito de Kanyaca	5,769	9%
合計	1,336,499	20%

Kamubukwana、Kamubukwana、Nhlamankulo といった単独で 20 万人を超える地域は Maputo 市の中でも特に有力な市場である。詳細は後述するが、これらの人口密集エリアは、移動販売車による販売ターゲット地として有力であると見られる。

✓ 参考：給与所得者の割合

モザンビークでは給与所得者の割合は 6.3%であり、大半がインフォーマルセクターでその日暮らしをしている<sup>40</sup>。そのため、これらインフォーマルセクターの労働者（詳細後述するが、即ち定期所得のない層であり、その日の食料はその日に近場で購買する層）向けの市場が有力である。

➤ ターゲットに係る戦略の方向性

調査結果を元にしたターゲットに係る戦略の方向性として以下が考えられる。

✓ 場所

エリア 2「ティラピア慣れしている都市」に該当する Chibuto 郡や Xai-Xai 市は他の地域に比べて優先順位を下げる。ティラピアだけでなく他の魚種が多数手に入りやすい同地域は、他地域に比べ、試食用ティラピアに対しシビアな反応を示していたためである。むしろ他の地域のほうが、試食用ティラピアへの反応が良く、『A-ONE ティラピア』としての食文化やイメージを確立しやすいと考えた。なかでも、試食用ティラピアへの評価が高く人口の多い Maputo 市周辺を重点地域とする。

✓ 属性

試食用ティラピアへの評価が特に高い若年層～中年層（40 代未満）の『所得が 10,000mzn/月以下の貧困層』を重点ターゲットとする。貧困層が人口の大半を占めるため、市場として特に魅力的であり、また食用支出自体は非貧困層よりも少ないものの、常用食を口にする頻度は変わらない（即ち常用食向けの財布の大きさは変わらないと想定される）ことから購買力は十分にある

<sup>39</sup> モザンビーク国家統計院問い合わせ

<sup>40</sup> 「雇用なき成長」下のモザンビークにおける雇用政策（JETRO アフリカレポート 2016 年 No.54）

と考えられる。また特に若年層は人口ボリュームがあることが魅力に挙げられる。よって若年層をメインに若年層～中年層をターゲットに選定した。なお、国民の大半が給与所得者ではないことから、ボリュームゾーンである日雇い労働者等インフォーマルセクターの従事者がターゲットの中心となると考えている。

(イ) What: 製品（サイズ、加工等）の検討

➤ 調査結果

- ✓ 製品のサイズへの評価

・試食用ティラピアのサイズ（200g 程度）に対しては、概ね満足という答えが大半である。

試食用ティラピアのサイズ（約 200g）について尋ねた結果を以下に示す。

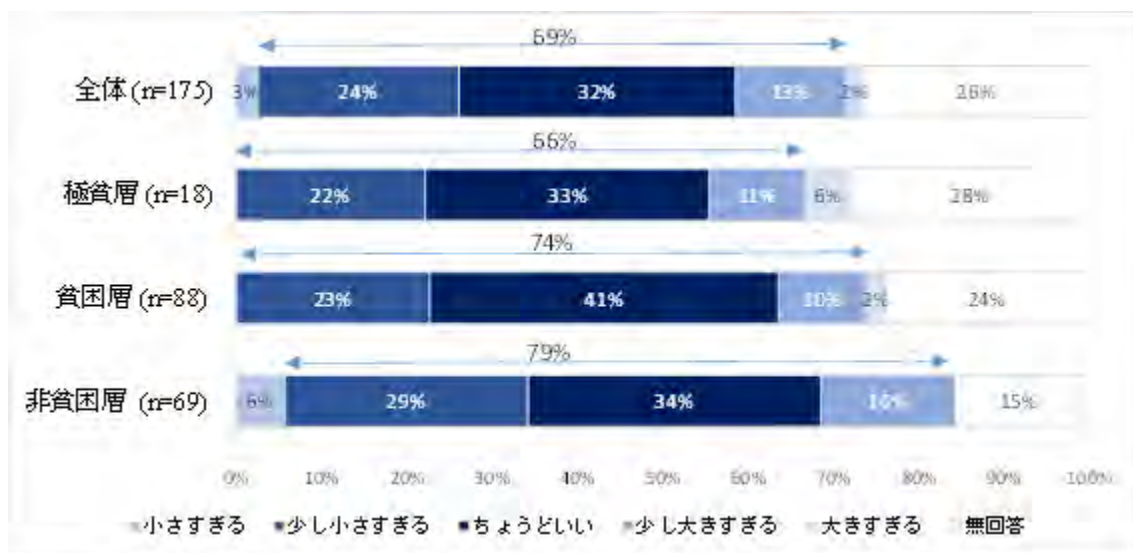


図 3 6 試食用ティラピアのサイズに対する所感（所得層別）

いずれの所得層でも約 3~4 割の人が「ちょうどいい」と回答。次いで「少し小さすぎる」との回答がいずれの所得層でも 2~3 割程度あったものの、「小さすぎる」、「大きすぎる」といった回答は非常に少なく（極貧層や貧困層においては、「小さすぎる」と答えた回答者はゼロ）、**大半が試食用のサイズに概ね満足している**ことが確認された。

補足的に実施したヒアリングでは、「一人で食べるのにちょうどいいサイズである。これ以上大きいと家族で分け合う必要があって面倒であり、これ以上小さいと 1 尾だけでは満足できない」といった声が複数聞かれ、200g が適切なサイズであることが推察された。

✓ 加工処理のニーズ

- ・ ティラピアへの加工処理については不要という回答と鱗取りが必要という回答が多い。  
フィーレ下処理についても一定のニーズがある。
- ・ 鱗取りに出せる追加費用は 10mzn 以下という回答が大半である。

加工処理のニーズについての調査結果を示す。

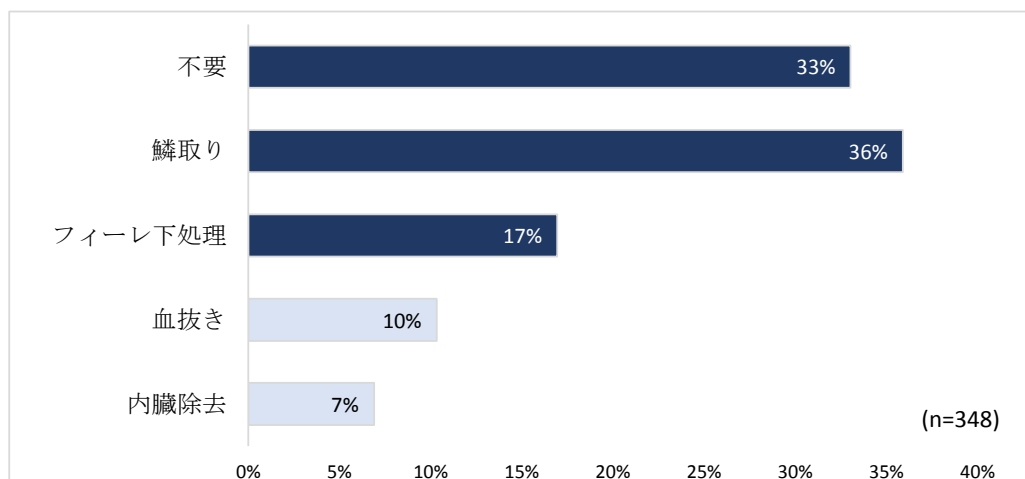


図 37 ティラピアの加工処理に対するニーズ<sup>41</sup>

約 3 割は加工が不要、その他は何らかの加工処理を希望した。鱗取りについては 4 割近くと比較的大きなニーズがあり、フィーレ下処理についても 2 割近くが希望した。

所得層別のニーズを以下に示す。

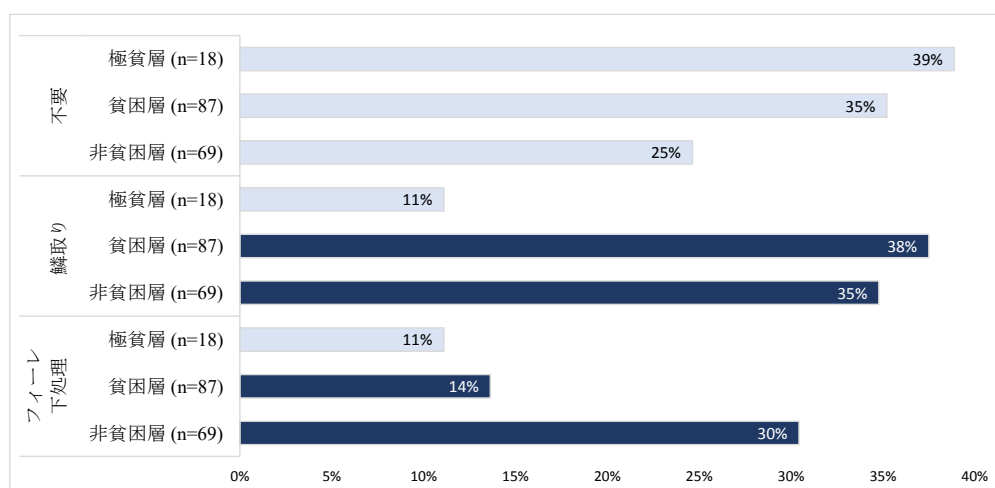


図 38 ティラピアの加工処理に対するニーズ (所得層別) <sup>42</sup>

<sup>41</sup> 複数回答のため、合計は 100%にならない。

<sup>42</sup> 「血抜き」および「内臓除去」は回答数が少なかったため除外した。

鱗取りについて極貧層においては、加工処理に対するニーズが小さく、貧困層および非貧困層を中心にニーズがある。フィーレ下処理については、非貧困層以外のニーズは小さかった。

貧困層と非貧困層における加工処理に払える追加費用についての回答を以下に示す<sup>43</sup>。

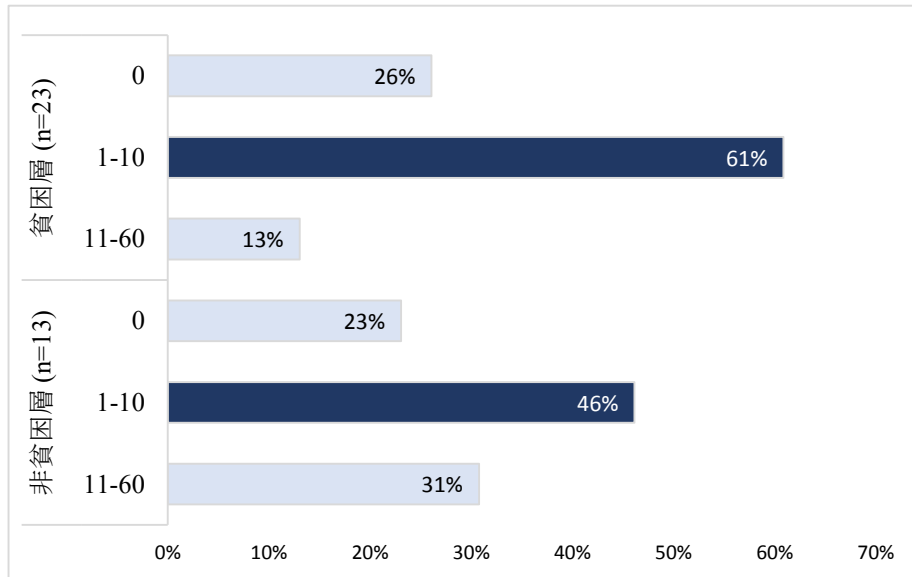


図 3 9 鱗取りに対して支払える追加費用 (mzn)

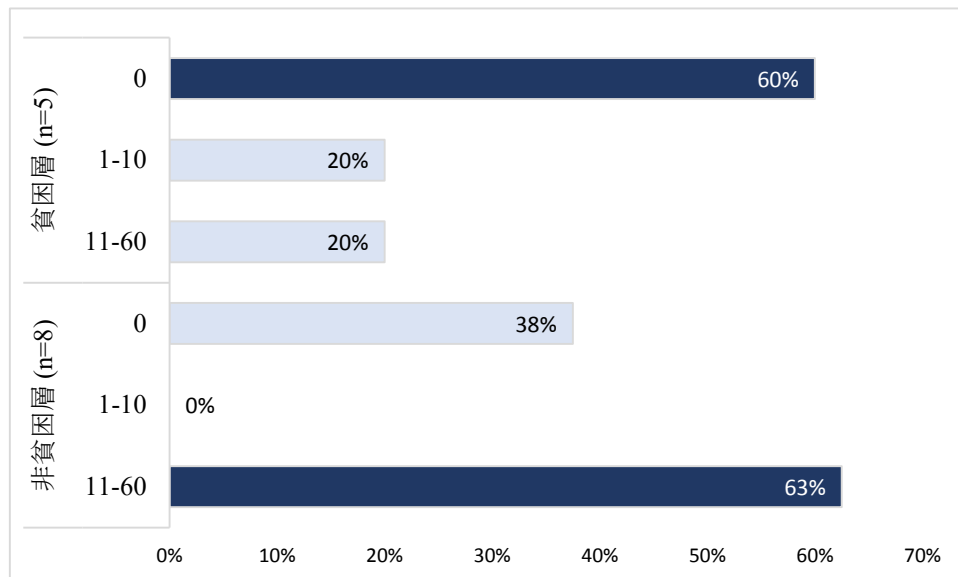


図 4 0 フィーレ下処理に対して払える費用

<sup>43</sup> 「血抜き」および「内臓除去」は回答数が少なかったため除外した。また、ティラピアの通常価格の約半分である 60mzn 以上の回答および複数回答も除外した。

加工処理に対して支払える追加費用について、鱗取りでは非貧困層・貧困層共に 1-10mzn が多かった。フィーレ下処理については、貧困層においては追加費用を出すなら不要との回答が最大であった。非貧困層では 11mzn 以上出せるという回答が最多であった。

➤ 製品に係る戦略の方向性

調査結果を元にした製品に係る戦略の方向性として以下が考えられる。

✓ サイズ

サイズについては、試食用のサイズで概ね問題ないとの回答が大半だったため、200g 程度で大きく成長する前に収穫・販売し、高い回転率で養殖する。AEL のモザンビーク人職員によると、モザンビークでは大皿の料理を分け合って食べるのではなく、1 人分ずつ皿に盛ることが一般的である。切り身にしたり、家族で 1 皿を分け合う必要が生じるため、300g を超える大型魚は好まれておらず、手のひらサイズの 150-200 g の生産物に対する嗜好が強い。このことは冬季に水温が低下するために良好な成長が期待できない Chokwe 郡でのティラピア養殖を考える上では有利で、高水温期に成長の早い時期を過ぎさせ手のひらサイズの魚を収穫する生産サイクルを確立すれば、生産場の有効活用と収益確保の面から今後の発展が大いに期待できるものである。

✓ 加工処理

主要なターゲットである鱗取り以外のニーズは大きくなかったこと、鱗取りについても 10mzn 以下といったわずかな追加コストしかかけられないという回答が多かったことから、過度な加工処理は行わずに、生のティラピアを低価格で販売する。

(ウ) When: 販売タイミング (時間帯、曜日等) の検討

➤ 調査結果

✓ 買い物のタイミング

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・朝に近くの商店で購入した食材を、昼食や夕食で料理する者が多い。</li><li>・スーパーへは月に 1 度程度行く者が多い。</li></ul> |
|---|

買い物の仕方についてのヒアリングでは、近所の商店で食材を購入すると答えた者のうち 80%(n=5)が朝に購入していると回答している。また、スーパーマーケットで購入すると答えた者のうち 87%が月に 1 度、13%が週に 1 度買い物をすると回答している (n=15)。

買い物の仕方についてのヒアリング回答者のコメントを下記に示す。

- ✓ 「買い物は朝している。（男性、貧困層）」
- ✓ 「朝に買い物をして、昼に料理することが多い。（女性、非貧困層）」
- ✓ 「米や生活雑貨などの大きな買い物は給料日後に、大型スーパーマーケットです。（女性、貧困層）」
- ✓ 「大きな買い物は、月に一度、設備の整った大型スーパーマーケットに行く。（男性、非貧困層）」

図 4 1 買い物の仕方についてのヒアリング結果（抜粋）

普段は毎朝、その日の昼食や夕食の分の食材を、近所の商店や市場で購入しているとの声が多い。また、月に1度程度（給料日前後等）には、米等の大きな買い物をするために、設備が整ったスーパーマーケットへ行く家庭が多い傾向が見られる。

➤ 販売タイミングに係る戦略の方向性

調査結果を元にした販売タイミングに係る戦略の方向性として以下が考えられる。

多くの家庭が普段から利用している街中の商店や市場では、昼食や夕食の食材を買い求める人が多く集まる朝の時間帯を狙う。一方、大型スーパーマーケットは、多くの家庭がまとめ買いにやって来ると考えられる週末に重点的に販売する。

(エ) Why: ポジショニング（動機づけ）の検討

➤ 調査結果

- ✓ 所得別ティラピアを食べるタイミング

・所得にかかわらず、ティラピアは普段から、あるいは少しお金がある時に購入する馴染みのある魚である。

ティラピアの購入頻度についての調査結果を以下に示す。

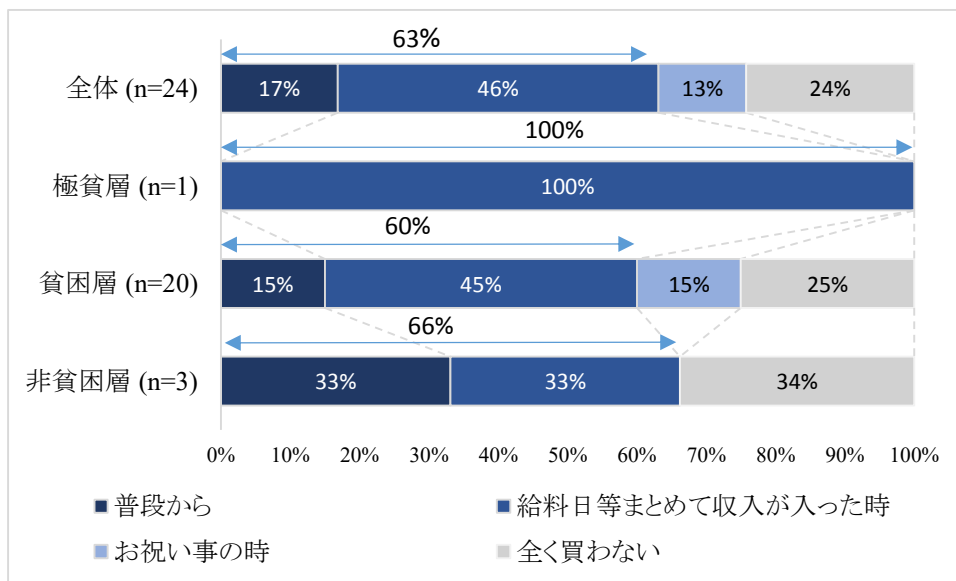


図 4 2 ティラピアの購入タイミング (所得階層別)

「ティラピアを購入することがある」と答えた割合は全ての所得階層で 6 割を超えており、非貧困層よりも貧困層のほうがやや多い。また、ティラピアを「お祝い事の時」に購入するとした回答者は非貧困層ではゼロ、貧困層でも 15%にとどまり、「普段から」あるいは「給料日等まとめて収入が入った時」に購入するとの回答が過半数である。これらの結果から、ティラピアは所得にかかわらず、少しお金がある時あるいは普段から購入する馴染みのある魚として位置づけられていると推察される。

➤ 調査結果

✓ 試販売/試食用ティラピアと普段のティラピアやアジとの評価の差異

- ・一般市場調査での試販売用ティラピアの味に対する評価はアジよりも低かったが、地域調査・AEL 従業員調査での試食用ティラピアの味については、普段のアジやティラピアよりも美味しいという声が多い。
- ・アジよりも「食べやすい」、「新鮮」といった好意的な感想や「淡泊」であるという声が多い。

Maputo 市のコンテナショップで試販売を行ったティラピア<sup>44</sup>に対する評価を以下に示す。

<sup>44</sup> モザンビークで通常流通しているティラピアではなく、タイから輸入した試販売用のティラピアを利用した。

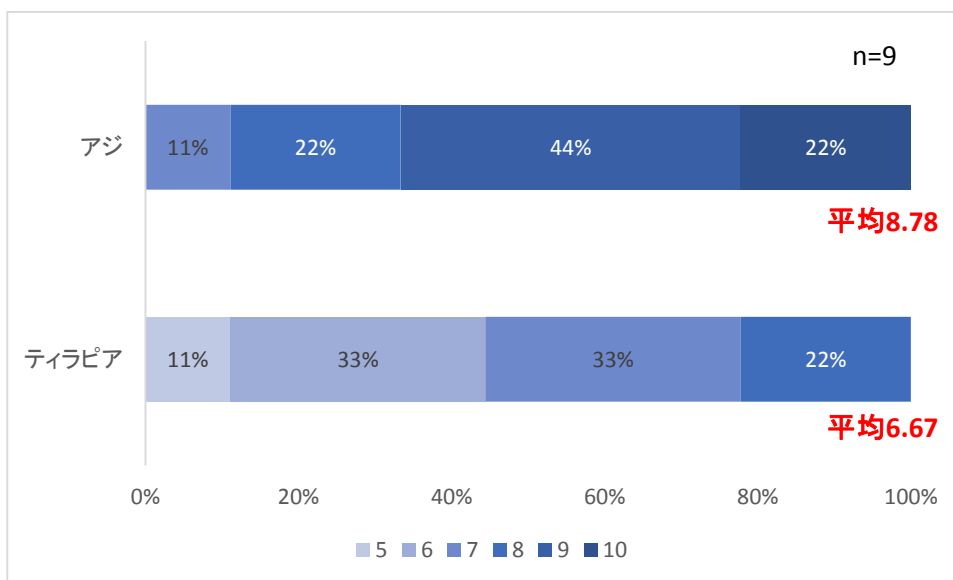


図 4 3 試販売での評価比較

ティラピアの評価の平均はアジの評価の平均よりも約 2 点低い評価であった。  
試食用ティラピアと普段のティラピアやアジとの味についての比較の結果を以下に示す<sup>45</sup>。

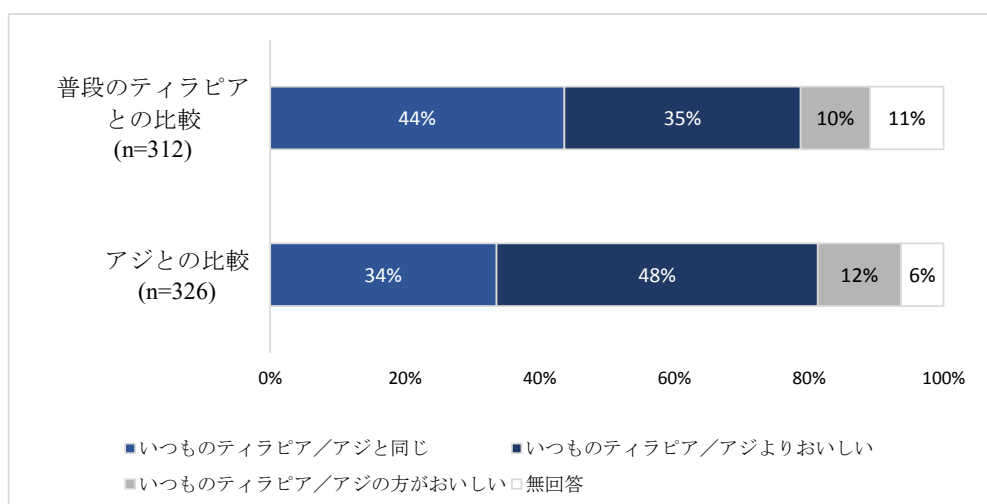


図 4 4 試食用ティラピアと普段のティラピア・アジとの味に対する比較 (全体)

普段のティラピアとの比較では 35%、アジとの比較では約半数の人が、試食用ティラピアの方がおいしいと回答した。

試食用ティラピアの味について、アジと比較した場合の感じ方を問うた結果を以下に示す。<sup>46</sup>

<sup>45</sup> 試食用ティラピアには鱗の除去等の下処理をしたうえで素揚げするという、現地の一般的な調理方法を用いている。ただし、普段用いている調理方法には個人差があるため、調理方法が評価に一定の影響を与えていることには留意が必要である。

<sup>46</sup> 全回答数を分母とした。



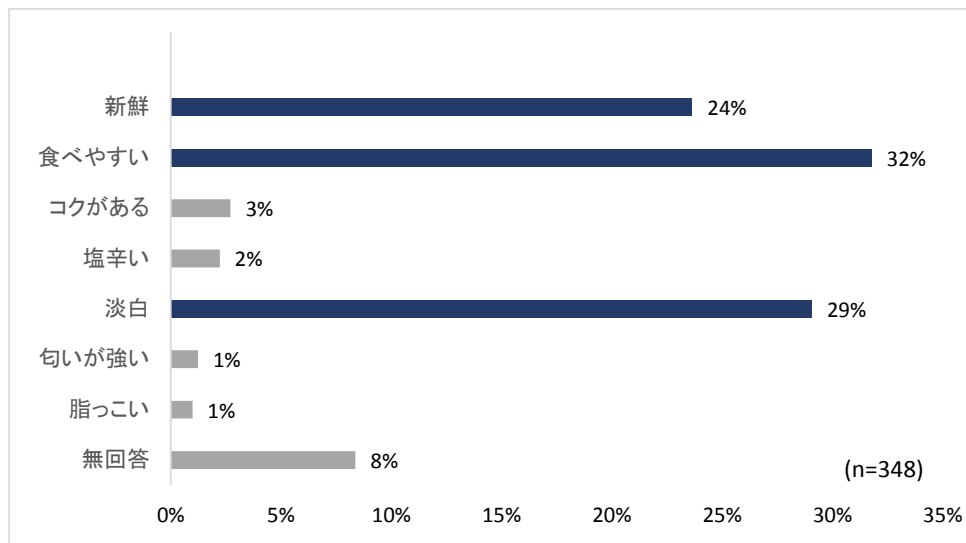


図 4 5 試食用ティラピアの味に対する所感（全体）<sup>47</sup>

試食用ティラピアの味について、アジとの比較では、「食べやすい」（3割）や「新鮮」（2割）といった好意的な回答が多くみられる。また、「淡泊」といった回答も3割あり、味付けを濃くする調理法の推奨など、対応策を検討することも考えられる。

➤ ポジショニングに係る戦略の方向性

調査結果を元にしたポジショニングに係る戦略の方向性として以下が考えられる。

✓ 位置づけ（常用食として販売）

所得を問わず、ティラピアは常用食として普段から食卓に上っていることから、本事業でも**常用食としての展開を行う**。

✓ 差別化

大規模に行った地域調査・AEL 従業員調査では、試食用ティラピアの評価はアジよりも高い。また、食べやすさや新鮮さでも、アジに対して優位性を持っている。これは試食用ティラピア（タイより輸入）がモザンビーク天然の魚種と異なることに起因する部分もあると考えられるが、特に調理直前まで「氷漬けにし、新鮮な状態を保っていた」ことも大きな要因ではないかと考えられる。そのためA-ONEの流通加工技術を活かし、**普段よりも新鮮でおいしい『A-ONE ティラピア』として、差別化を図ることが可能**であり、**“新鮮な魚を新鮮なまま”食してもらおうよう販売方法を検討することがブランド化のキー**と考えられる。現状、「ティラピア」という名称での認知度は低いことから、「A-ONEのティラピア」など独自のブランド名を付してブランド力を確立する。

✓ 調理方法の浸透

一般市場調査での試販売用ティラピアの味に対する評価がアジよりも低い一方で、地域調査・

<sup>47</sup> 選択式で所感を確認（複数回答）。

AEL 従業員調査では、試食用ティラピアの味について普段のアジやティラピアよりもおいしいという声が多かったことから、人々がアジに比べてティラピアの調理に慣れていないことが考えられる。また、「淡泊」とであるという声が多いことから、ティラピアに合う調理方法を検討する必要がある。以上のことから、販売に際してはティラピアに合った調理方法の周知することが必要である。

(オ) Where: 流通・販売方法（どこで）の検討

➤ 調査結果

✓ 買い物に関する行動

・自営業者（その多くが貧困層・極貧層の日雇い労働者）は、近所の市場で食品を購入する一方で、給与所得者（その多くが非貧困層）は遠方であっても比較的大きなスーパーマーケットに行く傾向がある。

普段買い物する場所についてのデータを以下に示す。

買い物の場所と家との距離（平均）

✓ 給与所得者・・・1227m (n=4)

✓ 自営業・・・309m (n=12)

買い物の場所に関するヒアリング結果

✓ 「米や小麦、油などは、車で5分程の設備が整ったスーパーで月に1回まとめて購入し、魚や肉は冷凍しておく。徒歩1分程の近所のお店でも、週2回くらいは魚や肉、野菜を購入している。（女性、給与所得者）」

✓ 「近くの路上店で週に3回くらい買い物をしている。（女性、自営業）」

図 4 6 普段の買い物場所

給与所得者の家庭においては、家から平均 1km 以上離れた場所で買い物をしているのに対し、自営業の家庭はその 4 分の 1 程度である。ヒアリングの結果からは、自営業（その多くが日雇い労働者の貧困層）の多くの家庭では、毎朝、近所の小さな市場へ行き、その日使う食材を購入していることが分かり、一方で、給与所得者は、遠方であっても比較的大きく、設備が整ったスーパーマーケットに行き、まとめ買いをしている現状が把握できる。日雇い労働者と、定期的にまとまったお金の入る給与所得者との間で行動の違いが出ているものと考えられる。

➤ 流通・販売方法に係る戦略の方向性

調査結果を元にした流通・販売方法に係る戦略の方向性として以下が考えられる。

✓ 商店や市場

今回重点ターゲットとしている極貧・貧困層は、大半が給与所得者ではない。日雇い労働者を

含むこれら自営業者はほぼ毎朝に近所の小さな市場や商店でその日使う食材を購入している。そのため、移動販売車を導入し、こうした消費者が多く集まる商店や市場を回りながら販売（即ち、“買いに来させる”のではなく”自ら売りに行く”）する。

✓ 大型スーパーマーケット

給与所得者の多くは、設備が整った大型スーパーマーケットで買い物をする傾向がある。将来的には給与所得者層が増加することを踏まえ、流通チャンネルを押さえるべく、スーパーマーケットでの販売を検討する。

(カ) How: 販売促進方法（どうやって）の検討

➤ 調査結果

✓ 情報入手手段

- ・ 知人及び広告が食材について最大の情報源である。
- ・ 10代～20代の若年層は知人から情報を仕入れることが多い、30代以上は広告からの情報入手が比較的多い。

食材に関する情報の入手方法についての調査結果を以下に示す。

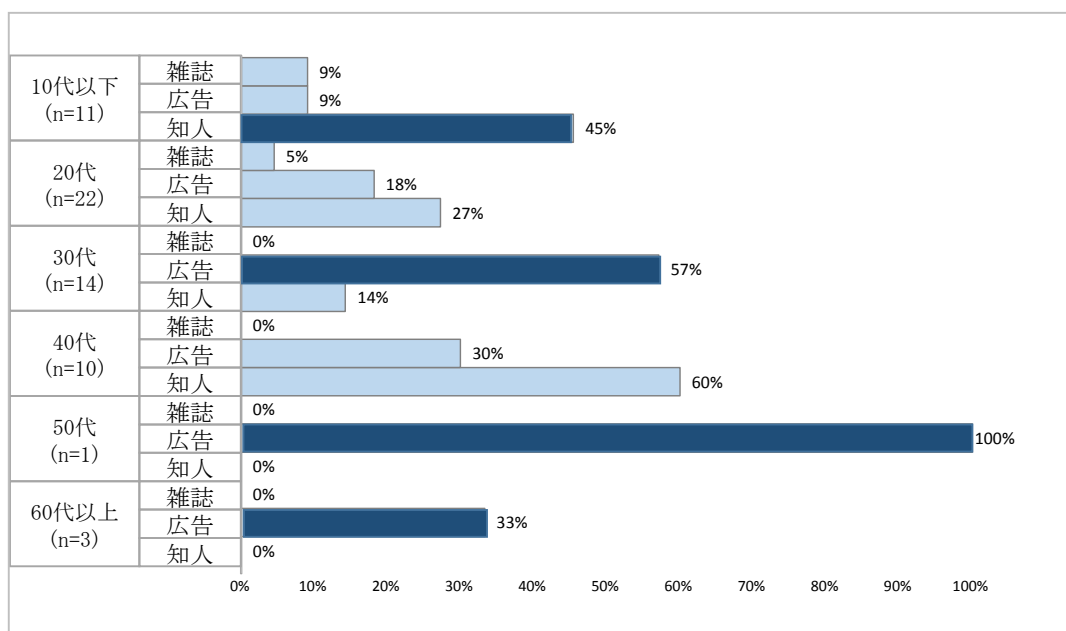


図 4 7 食材に関する情報源（年齢層別）

いずれの年齢層でも知人および広告が、主要な食材に関する情報源という傾向がみられる。特に10代から20代の若年層では知人からの情報が多く、40代を除く30代以降は広告からの情報が多い。

➤ 販売促進方法に係る戦略の方向性

調査結果を元にした販売促進方法に係る戦略の方向性として以下が考えられる。

年代ごとに異なる宣伝を行う。知人を通じて食材に関する情報を入手することが多い若年層に対しては、まずティラピアのおいしさを実感した上で、それをクチコミによって拡散してもらうことが効果的である。一方、30代以上に対しては、ラジオ・移動車取付のスピーカー等の広告媒体を用いて宣伝を行い、購入を促す。これら点において、人口密集地域にフォーカスした移動販売車方式は有効である。

(キ) How much:価格（いくらで）の検討

➤ 調査結果

- ✓ 現状のティラピアやアジの価格と、試食用ティラピアの希望購入価格

- ・アジの購入価格は場所によって異なる。
- ・試食用ティラピアの希望購入価格は、ほとんどの地域でアジより高く、ティラピア慣れしているエリアや、嗜好品への嗜好が強い沿岸地域では、アジよりも 10mzn/kg 以上高い。

アジはどの地域でも購入可能なもっとも一般的な魚であり、ティラピアの競合となる魚である。アジの価格と、試食用ティラピアの希望購入価格についての調査結果を以下に示す。

表 20 アジの価格と、試食用ティラピアの希望購入価格<sup>48</sup>

地域	アジの価格 (回答者による 自由記入)	試食用ティラピア の希望購入価格	アジの価格とティラ ピアの希望購入価格 との差異
エリア 1:ティラピア慣 れしている地域(n=61)	105 mzn	117 mzn	+12mzn (11%)
エリア 2:ティラピア慣 れしている都市(n=74)	80 mzn	92mzn	+12mzn (15%)
エリア 3:嗜好品への志 向が強い沿岸都市(n=87)	80 mzn	109 mzn	+29mzn (36%)
エリア 4:魚の食用文化 のない都市(n=38)	90 mzn	86 mzn	-4mzn (4%)
エリア 5:農村部 (n=33)	90 mzn	95 mzn	+5mzn (6%)
平均値	<b>88mzn</b>	<b>102mzn</b>	<b>+14mzn (16%)</b>

アジの購入金額は場所によって異なり、ティラピア慣れしている地域、魚の食用文化のない都市、農村部では 90mzn/kg と、高い傾向が見られる。

<sup>48</sup> これらの価格には、所得による差はほとんど見られなかった。なお、アジの価格について、調査実施の 2016 年 4 月時点と 2016 年 11 月時点では上昇がみられる。

ティラピアの希望購入価格は、魚の食用文化のない都市（エリア 4）以外ではアジよりも高く、平均してアジよりも 16%多い。嗜好品への志向が強い沿岸都市（エリア 3）、ティラピア慣れしている地域（エリア 1）、ティラピア慣れしている都市（エリア 2）ではアジよりも 10mzn 以上高い傾向にある。特にエリア 1 およびエリア 3 においては、希望購入価格が 100mzn を超えている。ここからは想定であるが、特に日常食の競合魚種が少ないこれらの地域においては、『新しい日常食オプションへの渴望』が大きいからではないかと考えられる。今回のティラピア販売事業は、こういった『人々の不満・いらだち』に訴求していくことが重要であると考えられる。

✓ 季節による魚の値段の変動

・魚の漁獲量が減少する冬場は、魚の市場価格が 20～30mzn 値上がりする。

季節による魚の値段の変動についてのヒアリング結果を以下に示す。

- ✓ 「冬は魚が高い。アジの値段が30mznほど上がるような幅で異なってくる。（女性、貧困層）」
- ✓ 「ティラピアは普段は80-100mzn/kgくらいだが、冬は100-120mzn/kgになってしまう。（女性、非貧困層）」

図 4 8 季節による魚の値段の変動についてのヒアリング結果（抜粋）

魚の漁獲量が減少する冬場は、魚の市場価格が 20-30mzn 程度値上がりするとの声が聞かれる。

➤ 価格に係る戦略の方向性

調査結果を元にした価格に係る戦略の方向性として以下が考えられる。

✓ 販売価格

アジはいずれの地域でも入手可能で、ティラピアの競合魚種である。そのため、アジの価格はティラピアの販売価格決定の材料の一つとなる。試食用ティラピアの希望購入価格は大半の地域においてアジよりも高く、全地域平均では 16%高かった。調査時点でのアジの市場価格は 90mzn 前後であるが、時期や場所によって異なることから、販売時点でのアジの市場価格に 20%程度を上乗せした価格を、地域別の販売価格目標として設定するのが適切と考えられる。また、各エリアでの試食用ティラピアの希望購入価格とアジの価格との差異は、当該エリアでのティラピアの訴求力であると考えられることから、希望購入価格との差異を元に各エリアでの上乗せ価格を検討する。

✓ 冬場の高値での販売

魚の漁獲量が減る冬場は、ティラピアやアジ等の魚の市場価格が高騰するとの声が多く聞かれ

た。そのため、夏場に大量に養殖して冷凍保存したものを、冬場に高値で販売することで収益を上げる。

全調査結果を踏まえた販売戦略については、調査結果を踏まえて「2-8 事業計画の策定」に記載する。

## 2-3 養殖実施に向けた基礎環境調査

### 2-3-1 養殖予定地の環境調査

#### (1) 養殖予定地の取得状況

大規模養殖を展開するための事業用地取得をほぼ完了 (A-ONE の契約書署名待ちの状況)。用地は Gaza 州シヨクエであり、規模は約 100 ヘクタールである。土地所有者である HICEP (灌漑公社) との交渉も終えており、賃料は 100 ヘクタールあたり約 21 万円/年で期間は 30 年。

本契約書の発行許可がなされるにあたっては、Gaza 州政府の了解が必要であることから、当地での事業受入に対する自治体の協力も取付済。

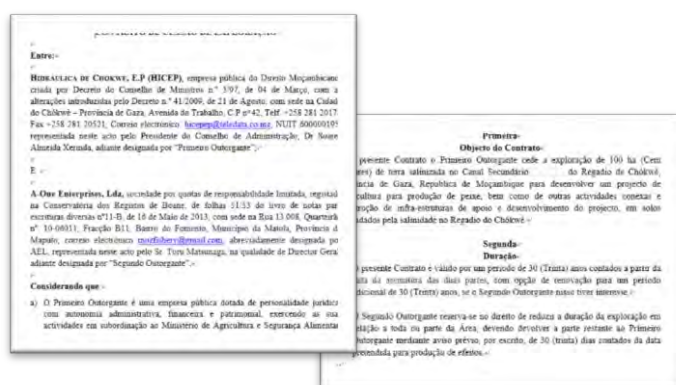


図 49 DUAT 土地賃借

#### (2) 養殖予定地の環境評価

AEL の養殖予定地は塩害被害のある土地であるが、ティラピアの養殖には問題がない。 基本的には灌漑用水路から水 (淡水) を引いて養殖用水とすることを想定しているが、今回のような灌漑施設の故障や乾季の水不足の際には地下水を活用する想定である。地下水の塩分濃度は高いが、最小限くみ上げて養殖用水に使用することは塩分耐性の高いティラピアでは可能である。また養殖池の造成は塩害被害の抑制にもつながる。

AEL がモザンビーク政府から 10 年間の借地契約を取り付けている養殖予定地である放棄農地（右写真）は CEPAQ から車で数分の距離であり CEPAQ との協働で様々な事柄を実施するには最適のロー ケーションにあると言える。広大な農業用の造成地があるが、不十分な灌漑施設と塩害への配慮不足のために表土には塩が吹き、もはや通常の農作物の生産には用いることが出来ない状態となっている。



図 50 養殖予定地

養殖予定地の Chokwe 郡は海岸から 100km ほども離れている内陸の半乾燥の平原地で、降水量も少なく農業適地は元来少ない。リンポポ川上流にマシギルダムが出来てから計画的な灌漑が

可能となったが、恐らくは絶対的な灌漑用水の量的不足のために農地表面に土中の塩分が徐々に表出し、その結果塩害が顕在化したものと考えられる。今後灌漑用水の飛躍的な量的増大や降水量の増加は期待できないため、塩害被害は徐々にその広がりを増し、また被害の程度も大きくなっていくことが予想される。平坦な農地として造成され、沿線道路にも隣接してアクセスのよい広大な土地が、単なる放棄地として未利用のまま放置されるのは土地利用の在り方として問題が大きく、また放棄し続けることで土表からの継続的な水分の蒸発と蒸散による更なる塩害被害の拡大を招きかねないという悪循環の原因になり、早急な解決策の構築が必要である。

そうした塩害地の表面に、養殖池を適正に造成して魚を飼うための水を張るという行為は、適正に行えば水分の蒸発・蒸散による地下塩分の表土へのリフトアップと表出を防ぎ、**10年20年という長いタイムスケールで見れば逆に塩分を土中に拡散し塩害からの回復、すなわち農地の回復につながる動きとなる。**ただし、この場合には、周辺の水路の位置関係や流量、そこから養殖池までの距離、養殖池のサイズと配置、養殖池の入排水デザイン等多くの項目を事前に十分に調査し、専門家の助言のもと実施する必要がある。また無配慮な養殖池の造成は更なる塩害の進行を招く恐れもあり、拙速とならぬように周到な調査と計画が必要となる。

地下からの揚水を養殖水として利用した場合は、地下水の 7 実用塩分単位(Practical Salinity Unit; psu) からさらに表土の塩分が溶け出し高い塩分の飼育水となるが、ティラピアの養殖の場合には大きな影響はなく、また雨季の降雨等の影響で徐々に塩分が低下していく状況が予想されるので、養殖予定地での地下水と表土の塩分がティラピア生産に問題を与える懸念はほとんどない。また本調査の後継事業の中で養殖池や周辺地の塩害状況のモニタリングなどをしっかりと行い、塩害地でのティラピア生産が副次的に周辺地の塩害状況を緩和、あるいは回復につながることを実証されれば、モザンビークのみならず世界に散在する広大な塩害地の有効活用と回復のモデルケースともなり、事業実施の意義もより大きなものとなる。また今回の事業の実施地である Gaza 州 Chokwe 郡周辺は乾季の 7-9 月が冬季の低水温期に当たりティラピアの養殖の不適期となる。この期間は養殖池から水を抜いて池干しすることが望ましいが、その際にティラピアの糞や残餌の影響で極度に富栄養化した底土の入れ替えを行い、富栄養底土は農作地の栄養源（肥料源）として用いることが望ましい。そして養殖池には表面に塩の浮いた近隣の塩害地の表土が望ましく、これらの作業により養殖生産の安定化と向上、および塩害地の農地回復の両者が効率的

になされることとなる。

## 2-3-2 パートナー機関の資材等の設備状況把握

### (1) CEPAQ の施設・設備について

CEPAQ はモザンビーク水産局に属する国立の養殖研究施設であり、ノルウェー政府の支援により ISPG から車で 15 分程度の距離の沿線地に建設されている。ティラピアの種苗生産と育種に関する研究と生産を行っていく予定であるが、資金・取水設備の異常等の問題により現状は殆ど稼働していない。ただし、支援元のノルウェー政府と連携や活動内容の諸調整を行い、2017 年春には本格的に再稼働することが目指されている。

下図にあるように CEPAQ は大小 40 面の大型養成池と管理実験棟、取水施設等を備えた大型の種苗生産、中間育成施設である。当初の計画では 2016 年度内の稼働開始を予定していたようであるが、諸般の事情で 2016 年末現在の時点においてもほとんど稼働していない。2016 年 11 月に訪問した折の聞き取りでは 2017 年の春の稼働開始を目途に準備を進めているということであった。



図 5 1 CEPAQ 地図





図 5 2 CEPAQ 施設の様子

遅延の原因としては、2016 年秋に起きた地域の水源であるリンボポ川上流のマシギルダムの取水施設の異常による流域の給水不能事態による渇水等の影響もあると考えられるが、施設完成後の運転資金に関わる問題が大きな部分を占めていると推察される。関係者の話によると 11 月に水産庁および IPP が訪問団を組織しノルウェーを訪問しているが、その訪問時の検討事項の中に CEPAQ の稼働開始に関わる事柄も入っており協議されるとの事であった<sup>49</sup>。大型の施設であるので、稼働が開始されるとかなりの経常的な維持運転予算が要求されモザンビーク政府の負担が大きい。取水設備の異常により近傍の灌漑用水路はすべて数か月間にわたり干上がって水路の底が完全に露出しているような状態が長期間続いている。

CEPAQ では近傍の灌漑用水路からの水が利用できないために既設の揚水ポンプを用いて地下水を汲み上げ、池に止水状態で保持されている水とともに親魚養成等に利用しているが、地下水は塩害の影響で淡水ではなく 7 psu 程度（7 パーミル、5 分の一海水程度）の塩分の汽水が取水されている。7 psu 程度の塩分の水は広塩性魚類であるティラピアの飼育にはほとんど影響はないと考えられるが、農業用水としては通常 10 psu 程度以上では栽培対象種にもよるが耕作に恒常的に用いることはできないと考えられる。表層に散布した場合などは、表土中の塩を溶解して 7psu からさらに高い濃度の汽水になることが予想されるので、特に降雨の少ない時期の農業での利用は困難であろう。いずれにせよ、本事業に関わっているティラピア養魚に関していえばこの程度の塩分の飼育水は問題を生じることはない。

なお、現状の体制について、CEPAQ 専属の職員は専門性の低い数名の職員が配属されているに過ぎない。その代わりにノルウェーの NGO から派遣されているティラピアの育種大手企業 GenoMar 所属のフィリピン人技術者とスペイン人の修士課程大学院生が、在来種であるモザンビークティラピア *Oreochromis mossambicus* の分子生物学的手法を用いた純系系群の探索と採捕、飼育を CEPAQ の未稼働の施設のごく一部を利用しながら活動している状態である<sup>50</sup>。

<sup>49</sup> CEPAQ ヒアリング

<sup>50</sup> 前所長の Helena Salencia 女史はモザンビーク国内の大学を卒業したのちブラジルの大学で修士課程を終えた人物で、ティラピアのみならず養魚全般の十分な専門知識を有している仕事熱心な人物であったが、その後の 11 月の訪問の折には Maputo 市



図 5 3 CEPAQ メンバー（中央の女性が前所長の Helena Salencia 女史）

## （2） ISPG の施設・設備について

ISPG は Gaza 市の南方数 km の田園地帯にある国立の大学である。地方の単科大学であるので施設の整備は遅れており、実験室内の新規導入されている諸設備も梱包されたまま放置状態（下写真）、あるいは電源等に接続されておらず今後諸実験の実施に当たってはかなりの整備作業が必要となる。

---

内の本庁に配属替えとなっていた。



図 5 4 ISPG の施設の様子

またキャンパスから車で 5 分程度の距離の沿線に、付属の実験地（下写真）があり学生の実習や CEPAQ の親魚養成等を実施している。数面の飼育池と管理棟があり、本事業でのティラピア飼育試験はこの実験池で実施している。



図 5 5 実験地の様子①



図 5 6 実験地の様子②

現在の ISPG の農学科長（Professor Custodio Ramos Paulo Tacarindua）は国費留学生として京都大学大学院農学研究科で学び、博士号の学位を取得して帰国後 ISPG に奉職しているため日本の事情や研究手法にも良く通じており、また親日的な人物であるので本調査のような活動を実施する際には大変に力になる。さらに本調査に直接関係のある ISPG 水産養殖グループ長の Vianney Mikosankole 教授も非常に協力的で、今後事業や後続 ODA 案件を実施していくためには彼らの協力は必須であり、良好な関係を構築の上継続していく必要がある。

### 2-3-3 研究実施体制・計画の策定、協議

#### （1）研究計画の協議

ISPG 関係者、および CEPAQ と Chokwe 郡滞在中に何度か話し合いの機会を持ち、下記の内容及びタイムスケジュールで調査を推進していくことで合意を得た。現地（モザンビーク国内および Chokwe 郡近辺）で入手可能な餌料原料の探索とその餌料原料としての評価試験を共同で実施する。

- ▶ 現地で入手可能な餌料原料を用いてティラピアの飼育試験を実施する。その際、大規模な飼育試験は ISPG の実験地で、小規模な評価試験を三重大学の施設を利用して実施する。
- ▶ ISPG の実験地を利用して行う実験に関しては、種苗の入手と輸送、試験餌料の原料、試験に利用する網等の資材費等は三重大学の研究費を以て充てる。ただし、飼育試験中の給餌等の作業は、ISPG 職員あるいは ISPG 学生等が ISPG の研究活動の一環としてこれを担当する。
- ▶ CEPAQ 職員は上記の飼育試験には直接は関与しないが、可能な範囲で調査の円滑な実施と推進に協力し、また調査にかかわる講習会等に積極的に参加する。
- ▶ ISPG と三重大学大学院生物資源学研究科は本 JICA 事業の円滑な実施のために連携していくことを確認し、その覚書を交換する。さらに本調査の成果として、正式な学術交流協定の締結に向けて準備を行う。

## (2) 共同研究体制の構築

2016年4月19日(火)にISPG学長室においてHortencio Pedro Comissal学長と本JICA事業実施協力に関わる協定書に署名、覚書(下)を交換した。



図 57 本調査実施協力に関わる協定書署名、覚書

## 2-4 大規模養殖実現可能性の調査

### 2-4-1 現地原料を用いた低コストでの餌料開発可能性調査

#### (1) 調査の背景

淡水魚養殖に適した用地は 258,000 ヘクタールにのぼるとされている<sup>51</sup>。しかしながら、現在はその殆どが養殖に使用されておらず、特に大規模商用養殖は実施されていない。この主な要因と考えられているのが商用餌料の不使用である。モザンビーク国内に大規模餌料工場は存在しないため、現在、商用餌料は南アフリカからの輸入に依存していることが高価格に起因している。そこで本調査を通じ、現地原材料を用いた低コストでの餌料開発可能性を調査・検証した。

#### (2) 餌料原料候補の探索

2016年4月の第1回目のモザンビーク訪問に先駆け、ISPGの関係者に現地で入手可能な餌料原料の探索を依頼した。その結果、下記の7種の植物性餌料原料が、現地でも入手が容易で価格的にも妥当と考えられ、有望な候補として準備された。そして現地訪問の折、現地での市場価格と入手経路等についても再度確認の調査が行われた。

<sup>51</sup> CEPAQ ヒアリング



図 58 飼育試験の試験餌料素材

(ア) キャッサバ

キャッサバは世界中の熱帯域で栽培されているイモノキ属の低木で芋（根茎）部分が食用となる（図参照）。モザンビークでも広く栽培されており Gaza 州でも容易に入手できる。キャッサバは毒性のある青酸配糖体を有している株が多く、食用にするためには過熱や水晒し等の処理が必要となるが、生産含量の少ない株は簡単な毒抜き作業で食用に供せられる。

毒抜き、加熱してから粉末化したものがキャッサバ粉末である。



図 59 キャッサバ芋の収穫 (Gaza 州 Macia)

(イ) タピオカ

タピオカ (tapioca) はキャッサバの根茎から製造したデンプンのこと、通常毒性の強い青酸配糖体を多く含む種から作られる。小さく切って蒸かしたり水で煮たキャッサバを乾燥して、さらに粉碎、搾り汁を乾燥させて作る。タピオカ粉末は、正確に言えばキャッサバからのタピオカでんぷん搾り粕であり、キャッサバの副産物といえる。従って市場価格はかなり安い。



図 6 0 タピオカ生産の様子 (Gaza 州 Macia)

#### (ウ) モリンガ

モリンガ (ワサビノキ) はアフリカやアジアパシフィック域などの熱帯域に広く自生、あるいは栽培されている常緑の落葉樹で、干ばつに強く、その若い種子の鞘や葉は野菜として使用されている。Gaza 州周辺でも多く栽培されており、葉を茹でて粉碎したモリンガ粉末を今回の実験では使用した。



図 6 1 モリンガ粉末づくり

#### (エ) 米糠とメイズ糠

米やトウモロコシを精製する際にできる胚芽などの非食用部分で、副産物であるために非常に安価に入手できる。



(オ) 落花生粉末

落花生を乾燥して粉末にしたものであり、油分が多く栄養価が高いが人間の食用に用いられるために価格が高いという欠点がある。

(カ) アゾーラ

水生のシダ植物であるアゾーラ（オオアカウキクサ）は、大きな増殖力と窒素固定細菌であるシアノバクテリアとの共生による空中窒素固定能力を持つことから、東南アジアや中国南部では古くから水田の緑肥として利用されてきた。Gaza 州周辺でも自生しており、これを乾燥してアゾーラ粉末としその餌料価値を上記の餌料源と併せて検討することとした。



図 6 2 素材および現地で用いられている配合餌料のサンプル

これらの餌料原料候補、および現地でティラピア養殖に通常用いられている市販の配合餌料（南アフリカ共和国からの輸入品：Avi-Products (Pty) Ltd.）について、三重大学に持ち帰り後日定法による一般分析を実施して下表のような一般分析値を得た。また得られた一般分析値をもとに三重大学で実施する飼育試験の試験餌料の配合組成表を作成した。

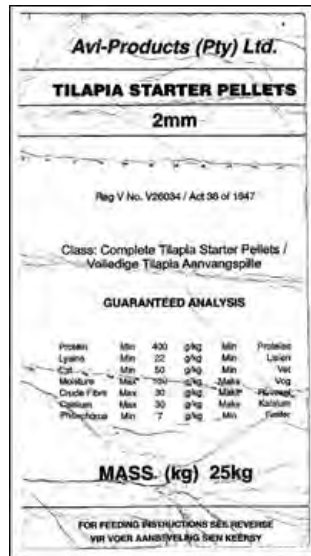


図 6 3 南アフリカ共和国輸入餌科ラベル

表 2 1 餌料素材の価格と構成

Samples No.	Ingredients	Price in MT/kg	Moisture (%)	Crude Ash (%)	Crude Protein (%)	Crude lipid (%)	Carbohydrate (%)
1	Rice bran	27	8.9	16.4	8.1	8.8	57.8
2	Maize Powder	30	11.6	1.2	11.7	5.3	70.2
3	Cassava powder	40	11.6	1.7	1.3	0.8	84.6
4	Tapioca	15	10.7	1.2	1.8	0.6	85.7
5	Peanut powder	80	5.7	2.9	29.0	38.5	23.9
6	Moringa leaf	No commercial price	9.1	8.7	26.8	8.5	46.9
7	Azolla	No commercial price	5.0	36.0	14.8	3.1	41.1

表 2 2 南アフリカ共和国輸入餌料構成

Samples No.	Ingredients	Moisture (%)	Crude Ash (%)	Crude Protein (%)	Crude lipid (%)	Carbohydrate (%)
1	Commercial feed (Mesh)	5.9	7.6	34.7	13.0	38.8
2	Commercial feed small size (Pellet-1)	7.8	5.4	36.5	8.5	41.8
3	Commercial feed medium size (Pellet-2)	8.6	6.0	34.1	7.7	43.6
4	Commercial feed big size (Pellet-3)	5.6	5.6	32.3	7.6	48.9

(3) 原料価格情報からの試験餌料の価格試算と現地調達可能性

原料価格情報からの試験餌料の価格試算を以下に示す。それぞれの価格試算は以下に示す原材料の入手価格による。

現地 (ISPG のあるシヨクエ市) での入手価格 (2016 年 7 月 1MT=2JPY 程度)

- ピーナッツ粉末 80MT/kg
- メイズ粉末 30MT/ kg

- ▶ メイズ全粒 16MT/ kg
- ▶ 良質キャッサバ粉末 40MT/ kg
- ▶ タピオカ（下等キャッサバ澱粉） 15MT/ kg
- ▶ インディカ米全粒 35MT/ kg
- ▶ 米ぬか 27MT/ kg
- ▶ モリンガ 商品価値無（現地栽培植物）
- ▶ アゾーラ（オオアカウキクサ） 商品価値無（現地で採取可能な植物）

これらの餌料原料は現地調達が可能であり、量的確保も容易である。

## 2-4-2 現地原料での餌料による養魚の品質評価と現地生産可能性

### （1） 現地原料での餌料による養魚の品質評価

現地原料で生産した餌料を用い、ISPG・三重大学にて4回の給餌試験を実施した。ISPGでは餌料原料の性能比較（成長と生残の比較）と低水温期での飼育の試験的实施した。三重大学の2回の飼育試験では異なる餌料原料で飼育した魚の体成分の比較と、キャッサバ粉末とタピオカ粉末の比較を行った。（試験結果の詳細については別添報告書参照）

それら4回の飼育実験の結果、以下が明らかになった。

- ▶ ティラピア餌料の場合は、市販の配合餌料のような特殊な機器を用いたエクストルーダー処理（発泡処理）は必ずとも必要ではなく、押し出し裁断、乾燥しただけのハードペレットで十分である。
- ▶ 現地で比較的安価に入手できるキャッサバ粉末とタピオカ粉末、モリンガ粉末はいずれもティラピア餌料原料として使用可能であり、体成分にも大きな差は生じない。
- ▶ 低水温期の乾季のティラピア飼育は可能であるが、成長がほとんど期待できないために推奨できない。
- ▶ 高価なキャッサバ粉末の50%を安価なタピオカ粉末で餌料価値を損なうことなく代替することが可能で、またこれらにモリンガ粉末を添加した配合餌料で魚粉の添加量をかなり抑えた製造コストの安い配合餌料を製造することが可能である。

将来的に現地で配合餌料を製造する際にはこれらの知見を活用し、安価で高性能な国内産飼育餌料の開発が可能となる。

### （2） 現地生産可能性

上記の現地で入手できる餌料原料はいずれも、ティラピア養殖用餌料の原料として有効であり、特にキャッサバ粉末は餌料効果が高い。ところが他の餌料原料候補と比較して高価であり、その使用には経済的な限界がある。しかしながら価格が半分以下の下等キャッサバ粉末加工品であるタピオカで50%を置き換えることで、餌料価値を損なうことなく代替可能である。また現地栽培植物であるモリンガ（Moringa）を加熱の上粉末化した餌料原料は原料購入経費が掛からないにもかかわらず餌料タンパク質源として一定量配合餌料に添加することが可能で、餌料製造コスト

を削減するために非常に有効である。今後はこれら得られた知見を基にして、現地で安価で高性能なティラピア養成餌料を製造し、それを利用してのティラピア本格生産のための大規模試験の実施と実証を行う必要がある。また、安定的な原材料確保のため、栽培農家を契約農家として雇用することも今後検討していく。

### 2-4-3 モザンビーク内で普及可能な養殖技術の実証

#### (1) コアとなる養殖人材の選定と人材育成方法

事業実施に必要な人材のうち専門的な技術が求められるのは、養殖技術開発の担い手と養殖実務の担い手（社内でティラピアの養殖を行う人材・ティラピア買い取り先となる社外の養殖家）である。これらの人材育成は、三重大学との連携のなかで行っていく想定である。

現在、将来の養殖技術開発人材の候補者 2 名が三重大学留学を目指して、「アフリカの若者のための産業人材育成イニシアティブ (ABE イニシアティブ)」に応募中であり、合格した場合には修了後に事業の中核を担う人材、かつ養殖実務の担い手を育成する人材として活用していくことを想定している<sup>52</sup>。

ただし、合格がかなわなかった場合でも、本調査の実施に伴って締結した三重大学生物資源学研究所と ISPG の協力協定を通常の研究交流・学生交流の包括協定に発展させ、大学間の協力事業の一つとして継続していくことを既に合意済みである。また、養殖実務の担い手については、地域の養殖家への技術指導等、養殖実務の担い手の育成を事業内容に含む「草の根・人間の安全保障無償資金協力」や「青年海外協力隊事業」との連携可能性も模索していく。

#### (2) 養殖に関する記念特別講演会の実施

2016 年 4 月 20 日に ISPG の学生教職員を対象に記念特別講演会を実施した。



図 6 4 養殖に関する記念特別講演会の様子

<sup>52</sup> ISPG の Mikosankole 教授の下で助教として働いている Miguel Horacio Chele 氏が三重大学の吉松研究室で養魚餌料について学ぶために応募している。同じく A-ONE の現地法人である AEL に所属する Kelvin da Conceição 氏も応募したため、無事合格した暁にはこの両者とその所属組織、そして三重大学の吉松研究室の強力な連携が継続できる可能性が生まれた。

### (3) 配合餌料の調整法に関する講習会の実施

現地では配合餌料の調整法に関する講習会を実施した。



図 6 5 配合餌料の調整法に関する講習会の様子

## 2-5 流通・販売・マーケティング関連調査

### (1) 調査対象地域

先のフィールド調査を通じた検討にあるとおり、販売ターゲット地域を Maputo 市周辺とすることから、なかでも今後の人口密集地域と考えられる「Distrito de Kamubukwana」の販売チャネルを調査した。

同地区における 2021 年次の人口予測は 413,131 名であり、人口増加率は 40%が見込まれている<sup>53</sup>。以下に Maputo 市の人口増加率を示す。

<sup>53</sup> 国家統計院

表 2 3 Maputo 市の人口増加率

地区名	人口予測	人口増加率
<b>Distrito de Kamubukwana</b>	<b>413,131</b>	<b>40%</b>
Distrito de Kamavota	382,801	29%
Distrito de Kamaxakeni	234,494	3%
Distrito de Nhlamankulo	162,796	4%
Distrito de Kampfumu	113,714	3%
Distrito de Katembe	23,794	21%
Distrito de Kanyaca	5,769	9%
合計	1,336,499	20%

同地区は、Maputo 国際空港に隣接する地区に位置し、幹線道路 EN1 沿いに存在する。



図 6 6 「Distrito de Kamubukwana」地区

(2) 調査内容

「Distrito de Kamubukwana」地区内の人口密集地域のなかから下記の 4 地区をサンプルとして抽出。主要居住地区は、下表に示す地区内主要道路沿いの Area である。同 Area のうち幹線道路を挟んだ地域をそれぞれ Area①・Area②とした。加えて地区の北端・南端の地域をそれぞれ Area③・Area④とした。



図 6 7 「Distrito de Kamubukwana」地区の4区分

これらの地区内に居住する45名を無作為に抽出し、魚を購入する頻度・よく行く店・購買店の選定理由等、街頭インタビューを行うとともに、同インタビューで名前の挙がった店を訪問し、同店の立地・魚の品揃え・価格等を調査した。

加えて、小売店だけでなく Maputo 市内に存在する卸売店やスーパーマーケットを抽出・訪問し、流通網を調査した。

### (3) 流通網と店舗形態

上記の調査を通じ、現段階で明らかとなった Maputo 市内の魚流通網は下図のとおり6種類。

- A) 元卸店：主に一次卸店およびスーパーマーケットに卸している。自社のスーパーマーケットにも卸している Terammar 社（ポルトガル資本）が該当。独自の販売網を全国に有し直接消費者に販売している Peixe de Mama 社も該当する。
- B) 一次卸店：元卸店より大量に仕入れ、主に二次卸店向けに販売しているが、消費者に直接販売する場合もある。Maputo 市中心街に立地している。
- C) 二次卸店：一次卸店より直接仕入れ、小売店向けに卸している。コンテナショップのなかでも一次卸より仕入れて直接消費者に販売しているものも含める。あらゆる消費財が行き交う Zimpeto 市場等に立地している。



- D) 小売店・コンテナショップ：一番数が多く、主に地区内のメイン道路沿いなどに立地している。
- E) スーパーマーケット
- F) 魚専門店：Maputo 港で直接漁師等から買いつけ、魚のみを販売している小売店。

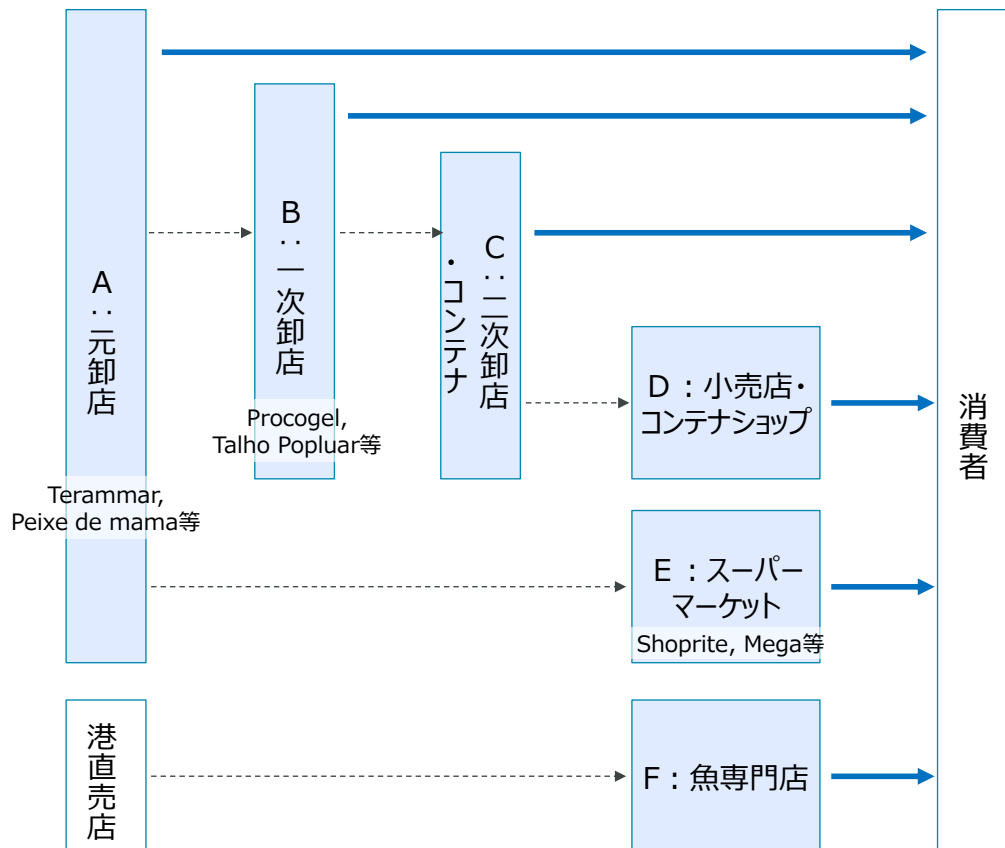


図 6 8 流通網と店舗形態

#### (4) 購買エリア

「Distrito de Kamubukwana」内に居住する 45 名のうち、「家の近所で魚を購入する」と答えた者は **37 名 (82%) にのぼり**、ほとんどの回答者が家のすぐそばで買い物をすることが判明した。また、主要幹線道路を挟んで向かい側の地区 (Area①と Area②) の住民は、主要幹線道路の反対側の Area (つまり Area①にとっての Area②) で買い物をすることはないことも判明した。

以上の調査結果を踏まえると、自社の小売店舗を持つことによってカバーできる顧客層は限定的と言える。同時に、距離は離れていないが Area を分断する地区において、自社の小売店舗ではカバーできない顧客層にアプローチすることは可能とも言え、小売店舗を拠点として移動販売車 (または小道が多いため小回りの利くスクーター) を通じて別の近接エリアにも販売展開していくアプローチが適切と言える。

各 Area における調査結果の詳細を下記に示す。

(ア) Area①

合計 13 名に該当インタビューを行った。このうち近所で買い物をすると答えた回答者は 7 名であり、それ以外の回答者は Zimpeto が 3 名、Benfica が 1 名、Matola が 1 名、決まったお店がないと答えた回答者が 1 名であった。

近所で買い物すると回答した 7 名のうち、Peixe de Mama で買い物すると答えた回答者が 4 名、近所のコンテナショップと答えた回答者が 5 名であった。(一部複数回答有)

同 Area 内の店舗情報・価格情報は下表のとおり。(単価記載のないものは mzn/kg)



図 6 9 「Distrito de Kamubukwana」 Area①

(イ) Area②

合計 14 名に該当インタビューを行った。このうち近所で買い物をすると回答した者は 12 名であり、それ以外の回答者は中央市場（Maputo 市中心地区）が 1 名、Estra が 1 名であった。

近所で買い物すると回答した 12 名のうち、Peixe de Mama で買い物すると回答した者が 2 名、近所のコンテナショップと回答した者が 9 名で、訪問販売と回答した者が 1 名であった。同 Area 内には Peixe de Mama はなく、Area 内居住者のほとんどが Peixe de Mama を利用しないと回答した。

同 Area 内の店舗情報・価格情報は下表のとおり。（単価記載のないものは mzn/kg）



図 7 0 「Distrito de Kamubukwana」 Area②

(ウ) Area③

合計 12 名に該当インタビューを行った。このうち 12 名すべてが近所で買い物をすると回答した。

近所で買い物すると回答した 12 名のうち、Peixe de Mama で買い物すると回答した者が 9 名、近所のコンテナショップと回答した者が 5 名であった。(一部複数回答有)

同 Area 内の店舗情報・価格情報は下表のとおり。(単価記載のないものは mzn/kg)



図 7 1 「Distrito de Kamubukwana」 Area③

(エ) Area④

合計6名に該当インタビューを行った。このうち6名すべてが近所で買い物をすると回答した。近所で買い物すると回答した6名のうち、Peixe de Mama で買い物すると回答した者が2名、近所のコンテナショップと回答した者が4名であった。

同 Area 内の店舗情報・価格情報は下表のとおり。(単価記載のないものは mzn/kg)



図 7 2 「Distrito de Kamubukwana」 Area④

(5) 店選定の理由

『よく行く店』の選定理由を尋ねたところ、最も多い理由は「近いから (18名)」であり、その次に「安いから (10名)」が挙げられ、最も重視される要因は価格よりも距離にあることが判明したと言える。(N=45、一部複数回答有)

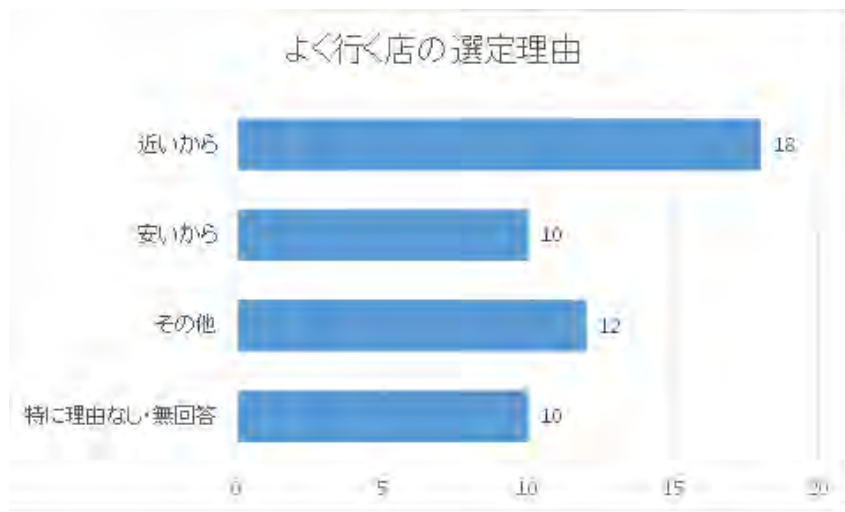


図 7 3 よく行く店の選定理由

その他の理由としては、「計量の測りが正確だから」「欠品が少ないから」「魚以外にも色々揃うから」などが挙げられた。「味がおいしいから」と答えた回答者は1名のみであった。

### (6) 販売価格

「Distrito de Kamubukwana」内に存在しない店舗形態も含めて情報を収集すべく、エリアを拡大して調査を実施した。Maputo 市内の「B：一次卸店」とされる3店舗および「E：スーパーマーケット」2店舗を調査した。調査対象店舗は下表の通り。



図 7 4 追加調査対象店舗

「Distrito de Kamubukwana」内外あわせて 25 店舗における調査によると、店舗形態別の販売価格（アジ小のばら売り価格）は下表の価格帯となった。「E：スーパーマーケット」の価格帯が最も高く、他の小売店等よりも多くの中間マージンを取っていることが明らかとなった。また、中間マージンが発生し得ない「A：元卸店」である「Peixe de Mama」の販売価格帯も他の店舗形態と類似した価格で販売しており、多くの利益を得ていることが見て取れた。

表 24 店舗形態別の販売価格<sup>54</sup>

店舗形態	価格帯
A：元卸店	85 mzn/kg
B：一次卸店	販売なし
C：二次卸店	75 - 90 mzn/kg
D：小売店	75 - 100 mzn/kg
E：スーパーマーケット	95 - 99 mzn/kg
F：魚専門店	85 mzn/kg

なお、ティラピアを販売していたのは「Peixe de mama」のみで、価格は 160mzn/kg とアジの 2 倍もの値段であった。

#### (7) 購買可能量

街頭インタビュー内で「月に何回魚を買いますか?」「1 回あたりの魚の購買量はどのくらいの量ですか?」という質問を行った。(有効回答数 44 名)

まず購買頻度については、下図の通りであり、月に 1 回まとめ買いをする者が 22 名と最も多くの人数を占めた。

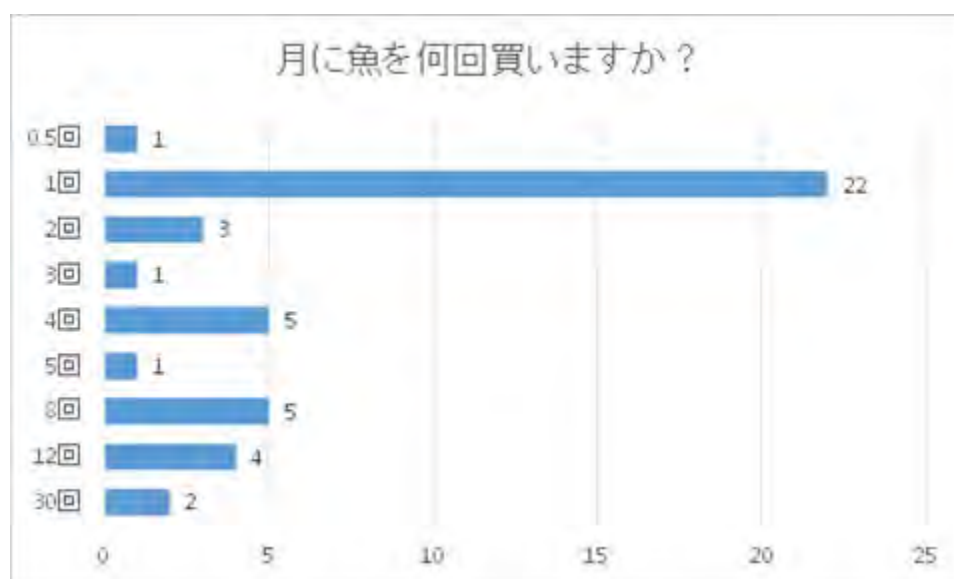


図 75 月当たりの購買頻度

月の購買量を算出したところ、月あたり 10kg の購買をする方が 20 名と最も多く、被インタビュー者全体平均でも 11kg/月となり、十分な購買量が見込まれることが判明した。

<sup>54</sup> 2016 年 8 月時点。2016 年 11 月時点では、メティカル安の影響で約 20%の価格上昇がみられた。

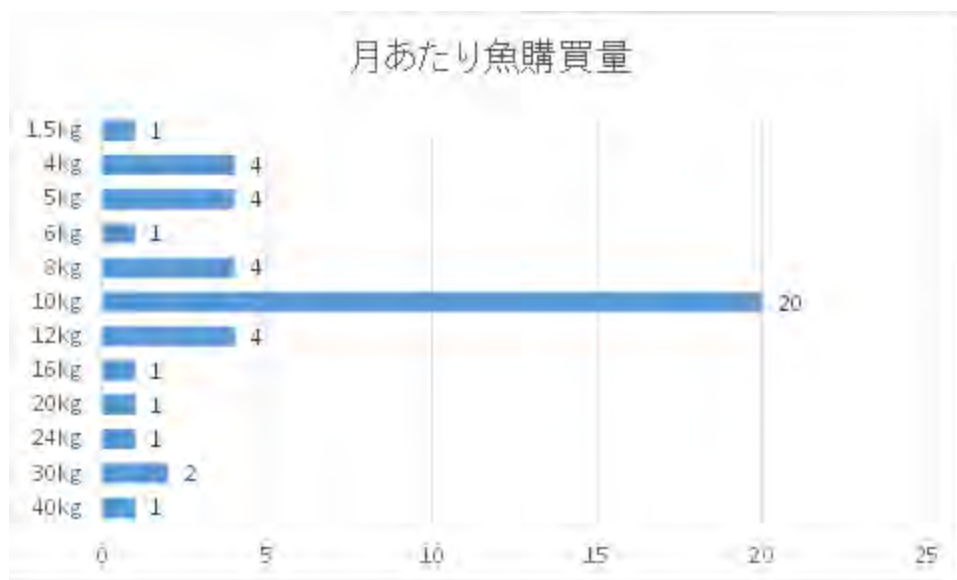


図 7 6 月あたり魚購買量

この購買量は、ある二次卸店（コンテナショップ）に行ったインタビューでも裏付けられている。対象の店舗は Area4 に属し、アジ小を 2,150mzn/30kg で仕入れ、90mzn/kg で販売していることから、約 20mzn/kg の利益を得ている。この店のオーナーによると、前日に予約電話をしておくことで一次卸店がトラックで配送してくれるそうであるが、この電話をほぼ毎日行っているそうである。単純計算で 30kg×30 日=900kg を毎月仕入れて販売していることになる。年間に換算すると 10.8t の量となる。対象店舗は規模の小さな典型的なコンテナショップであることに鑑みると、1 店舗の販売量としては十分なニーズが見て取れる。



図 7 7 対象店舗

#### (8) 購買行動

街頭インタビュー内で「魚を購入する際に、魚以外の物品も購入するか？」という質問を行った。(有効回答数 39 名)

「魚のみ」と回答した者は 15 名、「魚と合わせて他の物品も購入する」と回答した者は 24 名であり、卵や油等、他の日用品も合わせて購入するケースが多くみられた。ただし、魚のみ購入する者が一定数存在するとも言え、必ずしも自社店舗において複数の物品を販売すべきとはならないと考えている。



なお、「良く購入する魚の魚種」を質問したところ、有効回答数 45 名のうち 44 名がアジと回答し、改めてアジの日常食としての浸透ぶりが明らかとなった。

## 2-6 派生事業実現可能性の基礎調査

モザンビークにおける事業を拡大し、持続的な経営を確保しつつ、BOP 層へのさらなる裨益を目指すため、派生事業として、稚魚用餌料販売・うなぎの養殖・アクアポニックスの 3 つの事業を検討している。

### (1) 稚魚用餌料販売事業の実現可能性

現在開発を進めている成魚養殖用餌料の製造方法を応用し、稚魚用餌料の製造および、CEPAQ・地域の養殖池向けの販売を行うことを想定している。安価な地元の原材料を使った餌料を成魚のみならず、稚魚用にも活用することでより生産コストを抑え、より安価に製品を販売することを目指す。

調査を通して、現地原材料を用いた成魚用餌料が開発可能であることがわかった。稚魚用餌料に用いる原材料の種類は成魚用と大きく変わらないため、実現可能だと考えている。ただし、稚魚は成魚に比べて粒子を細かくする、より蛋白質比率を高めるといった工夫が必要になるため、より有効かつ事業性を担保できる低価格での稚魚用餌料の開発には今後の研究が必要となる。成魚用餌料の開発と併せて 2019 年までを目処に開発を完了させる想定である。

### (2) うなぎ養殖の実現可能性

ティラピアの養殖経験をいかして、日本等への輸出に適した高品質なうなぎを養殖することを検討する。輸出用の高付加価値な魚を生産することで、BOP 層へのさらなる雇用創出効果・収入向上効果を創出できると考えている。

調査では、ウナギ種苗（シラスウナギ）および成魚の試験的採捕を 2016 年 11 月から 12 月にかけて現地で実施し、ウナギ科の稚魚と思われる種苗とウナギ目の成魚数個体（一部はウナギ科ではなく明らかに *Pisodonophis boro* などのウミヘビ科魚類）を Maputo 市近郊の夜間調査で得た。また Gaza 州の Xai-xai 市近郊でもウナギ目の成魚数個体を採捕し、現在種査定の作業を開始している。しかし、養殖に適した種の確認までは至っていない。したがって、養殖可能性の検討を引き続き実施していく必要がある。



図 78 ウナギ種苗（シラスウナギ）および成魚の試験的採捕

### (3) アクアポニックスの実現可能性

アクアポニックスは、養殖池/水槽等を活用した作物栽培の手法<sup>55</sup>である。本事業では、事業地周辺に現存する農地やティラピア用の養殖池を転用して造成した農地<sup>56</sup>に、養殖池の水を活用して養分を与える仕組みを作ること考えている。ISPGからは「バナナやトマトの生産にアクアポニックスを活用したい」と言及があるため、特にこれらの作物を対象とした活用を検討していく。ただしアクアポニックスの具体的な手法は、今後新たに開発することが必要であるため、実現可能性を慎重に検討する必要がある、今後検証を重ね、2018年を目処に実施可否を検討する想定である。

## 2-7 パイロット事業の計画、実施

### (1) 調査の概要

#### (ア) 背景

2-2-3「ニーズ調査結果」ではBOP層の回答者からのティラピアに対する評価が高く、BOP層向けの常用食として販売できる可能性が高いことが確認された。しかし、当該調査時は調理済のティラピアを無償で提供しており、実際に販売する際とは前提が異なる。そこで、ニーズ調査・マーケティング調査結果によって立てた仮説の確からしさを検証し、具体的な流通・販売戦略を立てるため、以下の通りティラピアの試販売を行うパイロット事業を実施した。

#### (イ) 調査仮説と調査内容

2-2-3「ニーズ調査結果」2-5「流通・販売・マーケティング関連調査」を元に以下の通りの

<sup>55</sup> 魚と野菜を1つのシステムで一緒に育て、魚の排出物を植物の栄養分とする循環型農業の手法。

<sup>56</sup> 事業のなかで、塩害で利用できなくなった農地を養殖池に変え、約10年後再び農地に戻すというサイクルを築いていくことを想定している。将来的にはそうして作った新たな農地にもアクアポニックスを活用していくことを想定している。

仮説を立て検討を行った。

表 25 調査仮説と調査内容

#	カテゴリ	仮説	調査内容
1	Who: ターゲット (誰に)	・貧困層のうち、特に若年層～中年層を主なターゲットとするべき	想定ターゲット層はティラピアを購入するか
2	What: 製品 (サイズ、加工等)	・200～250g程度の小さなティラピアを1尾単位で加工せずに販売するべき	加工なしでティラピアを1尾単位で販売する際にどんな感想を述べるか
3	When: 販売タイミング (時間帯、曜日等)	・市場においては、人々が買い物をする時間帯である朝に、その日の昼食や夕食用として販売するべき ・スーパーにおいては、週末や給料日前後等、人々がまとめ買いをするタイミングに重点を置いて販売するべき	どんな時間帯・曜日であればティラピアが売れるか
4	Why: ポジショニング (動機づけ)	・常用食として販売するが、競合の魚とは新鮮さ、味で差別化を図るべき ・淡泊な味に合う調理法を広めるべき	本パイロット販売では実施なし ※タイ産ティラピアでパイロット販売を行うため、参考用に別途実証ティラピアによるブラインドテストを実施
5	Where: 流通・販売方法 (どこで)	・Maputo市を重点販売地域とすべき ・店舗に加え移動販売車を導入し、小規模な市場を回りながら販売するべき	顧客はどこからティラピアを買いに来るか 移動販売車に顧客は集まるか ※パイロット販売に加え、事例調査を実施
6	How: 販売促進方法 (どうやって)	・試食販売を通じたクチコミによる情報の拡散やティラピアのおいしさを訴求できる広告を作成することで、知名度を高めるべき	どのように声がけすれば顧客が足を止めるか ※現地で有効なマーケティング方法についての事例調査も併せて実施
7	How much: 価格 (いくらで)	・アジよりも20%程度高い価格で販売すべき	想定販売価格でティラピアが売れるか

## (2) 調査実施時期

本調査は2016年11月24日・25日（移動車での試販売、午前・午後の各2回計4回）、29日（AELでの試食会）に実施した。

## (3) 調査対象地域

試販売では上記仮説の検証のために、重点対象地域と想定しているMaputo市内で最も人口が多い「Distrito de Kamubukwana」を調査対象とすることとした。地域の所在は「2-5 流通・販売・マーケティング関連調査」を参照。

## (4) 調査形態

移動車でタイ産の冷凍ティラピアを販売する形で行った。値段設定は調査時点のアジの市場価格より約20%高い100gあたり約133mznとした。

## (5) 回答数

有効回答を35枚回収した。

## (6) 調査結果<sup>57</sup>

### (ア) Who: ターゲット (誰に) の検討

#### ➤ 調査結果の概要

- ✓ 仮説

<sup>57</sup> 収入・年齢を無回答にする調査対象者が多かったため、これらの属性による分析の回答者数が少ない。

・貧困層のうち、特に若年層～中年層を主なターゲットとするべき。

✓ 仮説検証結果

・試販売における購入者の約8割が月収10,000mzn以下であり、貧困層はターゲット層として適切である。

・購入者は20-50代が中心であり、若年層・中年層はターゲットとして適切である。

・午前中の購入者は女性が中心だが、午後の販売では男性も一定割合購入しているため、男女ともターゲットになりうる。

・卸売を希望する顧客も存在するため、一般消費者に加えて卸売業者もターゲットになりうる。

➤ 調査結果の詳細

✓ 購入者の所得階層

ティラピア購入者の所得階層を以下に示す。

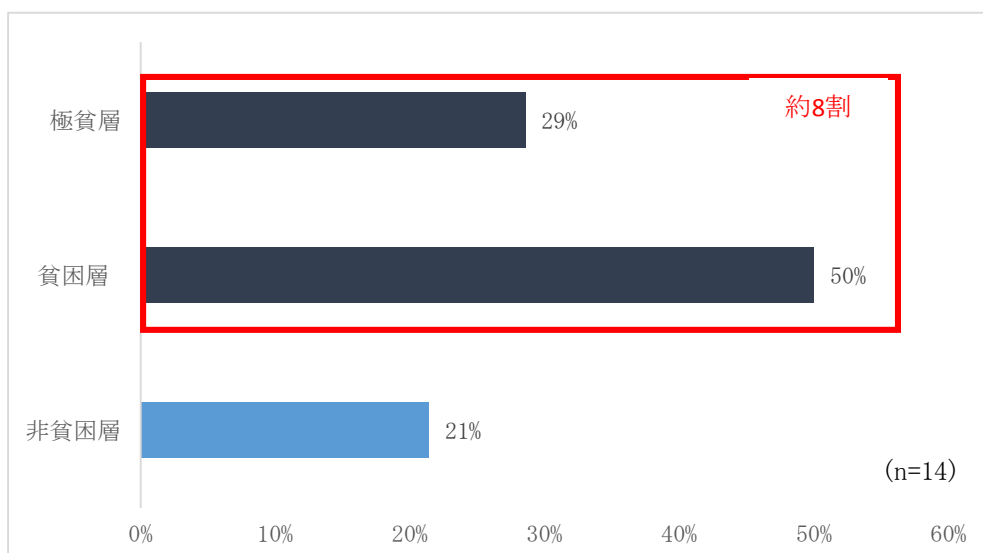


図 7 9 購買者の収入<sup>58</sup>

購入者の8割が極貧層あるいは貧困層であった。

✓ ティラピア購入者の年齢・性別

ティラピア購入者の年齢・性別と時間帯ごとの性別を以下に示す。

<sup>58</sup> 月収収3,000mzn/月以下を極貧層、3,000mzn~9,999mzn/月を貧困層、10,000mzn/月と定義した。

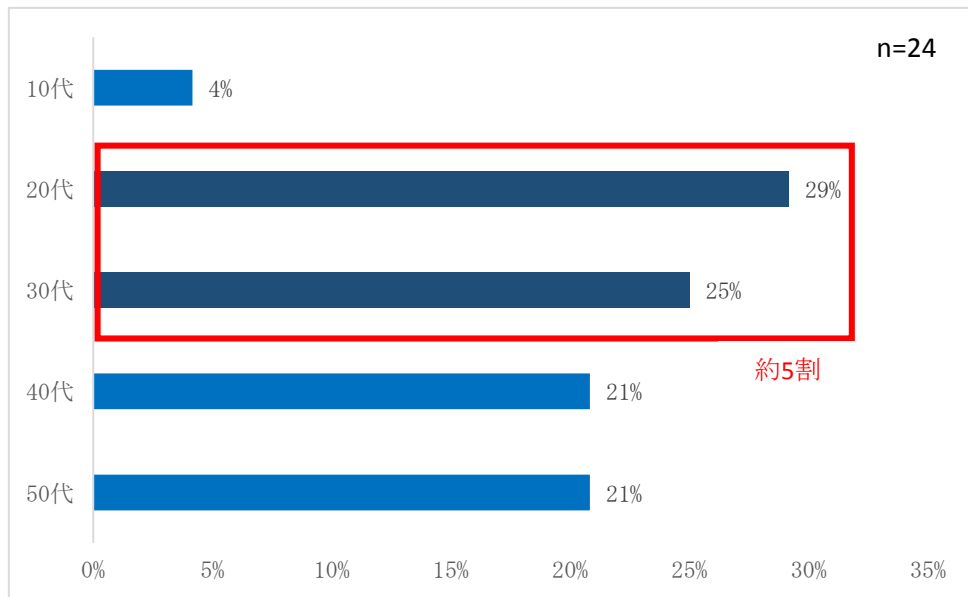


図 8 0 購入者の年齢

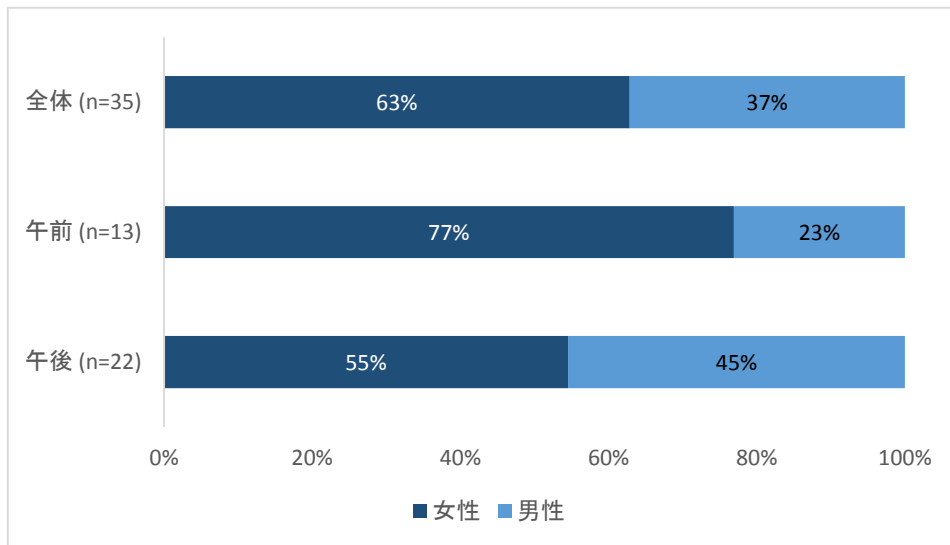


図 8 1 購入者の年齢・性別と時間帯ごとの性別

購入者は20-30代が特に多いものの、大きな差を付けずに40代-50代も多い。女性が6割以上を占めた。午前中販売では特に女性が多かった。ただし、午後の販売では男性も半分弱を占める。



左：ティラピア販売者に並ぶ顧客  
右：購入したティラピアを早速調理して食べる顧客

図 8 2 ティラピア販売の様子

✓ 顧客の種類

店舗には1尾単位でティラピアを購入する一般消費者が多く訪れたが、卸売業者も複数訪れ、数十キロ単位での購入可否を確認された。

➤ 事業計画策定の方向性

試販売における購入者の約8割が極貧層・貧困層であり、想定ターゲット層と合致している。そのため、メインターゲットを月収10,000mzn/月以下の貧困層とすることは適切であると考える。また、購入者は20代~30代、ついで40代~50代が中心であり、若年層・中年層を特に重要視することも適切であると考える。女性の顧客が多いが、午後の販売では男性も半数近く購入しているため、男女ともターゲットとする方針で事業計画を策定する。数十kg単位で卸売を希望する顧客存在するため、一般消費者に加えて卸売業者もターゲットとする方針に事業計画を策定する。

(イ) What: 製品(サイズ・加工等)の検討

➤ 調査結果の概要

✓ 仮説

・200g程度の小さなティラピアを1尾単位で加工せずに販売するべき。

✓ 仮説検証結果

・鱗取りに、モザンビークで一般的な相場以上の料金を支払えるとした回答が確認されたため、加工なしのティラピアの販売に加え、鱗取りのサービスを行うべき。

・サイズは200g程度で問題ない。

・一般消費者からは1尾単位、卸売業者からは数十キロ単位での販売を希望する声が聞かれたため、1尾単位・数十キロ単位両方のパターンでの販売が望ましい。

➤ 調査結果詳細

✓ 鱈取りに払える追加費用

試販売において鱈取りに払える追加費用について問うた設問の回答を以下に示す。

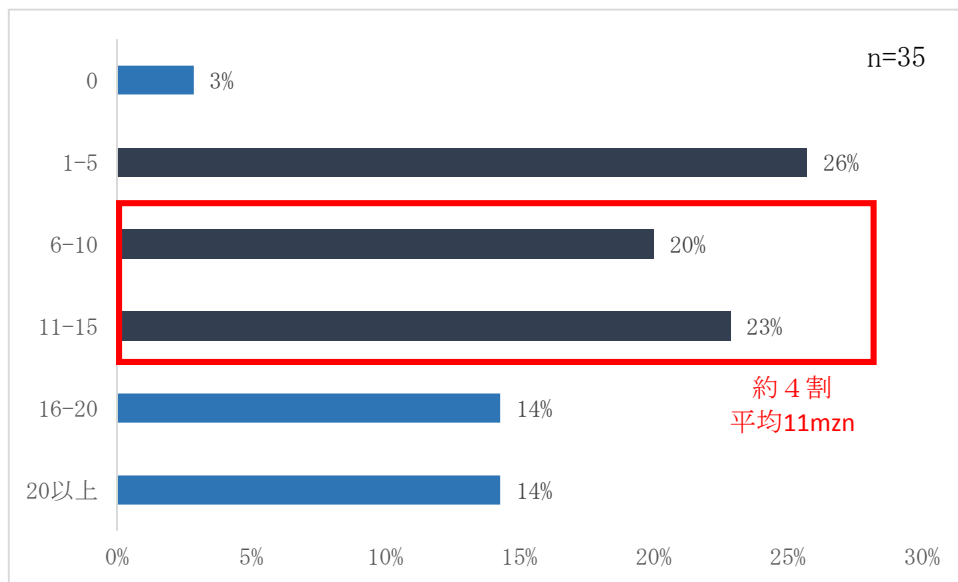


図 8 3 鱈取りに払える追加金額 (1尾あたり)

1尾あたりに支払える鱈取りの処理料金は平均 11mzn、回答者の 4割が 6-15mzn 支払えると回答している。鱈取りの相場は 5-10mzn//尾程度であるが、調査結果からはそれよりやや高い額でも支払えるとした回答が多く確認された。また、サイズに対する不満はなく、「ちょうどよい」という声が聞かれた。

✓ 鱈取りのサービスに係るコメント

鱈取りに関して顧客から聞かれたコメントを以下に示す。

- ・鱈はとってから売って欲しい。仕事が終わってから鱈の処理に数時間もかけるなどとても妻に頼めない。多少値上がりしても問題ない。(30代男性)
- ・鱈取りは時間がかかるので、仕事帰りにはすぐに使える魚がほしい(30代女性)
- ・調理が得意なので、鱈処理なしでも安い方がよい。(30代女性)

鱈取りには時間がかかることから、コストをかけても鱈処理済の魚を買いたいという声は複数聞かれた。

✓ 販売ロットに係るコメント

販売ロットについて、顧客から聞かれたコメントを以下に示す。

- ・数十 kg 単位で売って欲しい。自らのコンテナショップで販売したい。(40代男性、30代女性)

- ・一尾単位で売るのは家族の人数に合わせて便利である。(40代女性)

販売ロットについて、一般消費者からは1尾単位、卸売業者からは数十キロ単位での販売を希望する声が聞かれた。

➤ 事業計画策定の方向性

当初加工なしのティラピアの販売を想定していたが、実販売では鱗取りのニーズも多く確認されたため、鱗取り有り・無しの2パターンで販売する方向に事業計画を策定する。鱗取りに対しては10mzn/尾の加工賃を加えることとする。また、サイズに対する不満はなく、当初想定通り約200gの製品を販売する。販売ロットについては、一般消費者は1尾単位の販売を、卸売業者は数十キロ単位の販売を希望するため、1尾単位・数十キロ単位の2パターンで販売する。

(ウ) When: 販売タイミング(時間帯、曜日等)の検討

➤ 調査結果の概要

✓ 仮説

- ・市場においては、人々が買い物をする時間帯である朝に、その日の昼食や夕食用として販売するべき。
- ・スーパーにおいては、週末や給料日前後等、人々がまとめ買いをするタイミングに重点を置いて販売するべき。

✓ 仮説検証結果

- ・朝だけでなく夕方のニーズが大きいと確認されたため、朝と夕方に販売するべき。
- ・スーパーにかぎらず貧困地区の市場でも土曜日の販売により大きなニーズがあることが確認されたため、土曜日の販売には力を入れるべき。

➤ 調査結果詳細

✓ 購入希望時間帯・曜日

購入者の購入希望時間帯・曜日を示す。



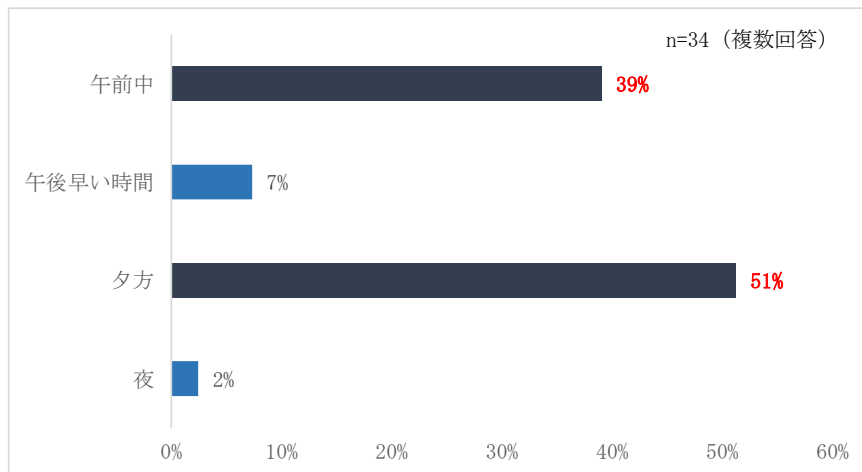


図 8 4 購入希望時間帯（全体）

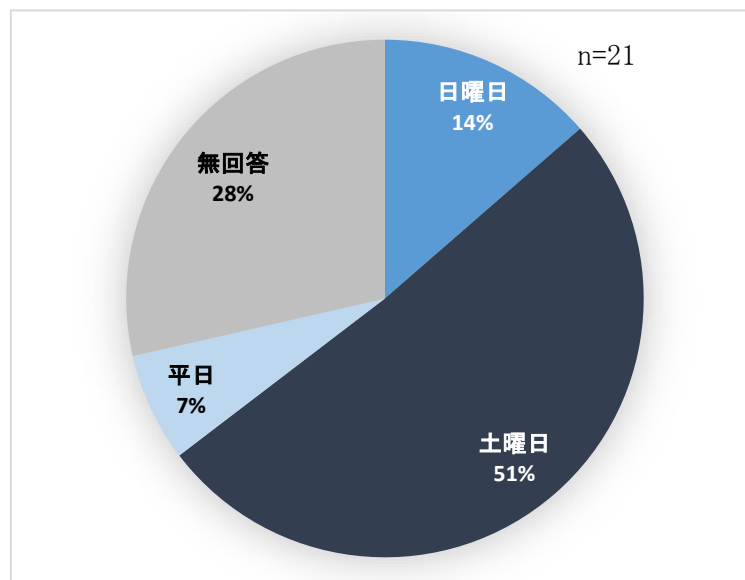


図 8 5 利便性の高い曜日

✓ 購入時間帯・曜日に係るコメント

- ・週末は時間があるので、土曜日がベストである。(30代女性)
- ・通常、平日は仕事をしているので夕方以降でないと買えない。(30代女性)

調査時間帯により結果に影響が出ていることが想定されるものの、朝に加え夕方の利便性が高いとする回答が多かった。利便性の高い曜日については回答者の半数以上が土曜日と回答した。時間的な余裕のある休日のニーズが大きいことがわかる。

➤ 事業計画策定の方向性

朝のニーズが大きいと想定していたが、実際は朝・夕方にニーズがあることが確認されたため朝・夕共に販売する方向で事業計画を策定する。市場では曜日にかかわらずニーズがあると想定していたが、週末のニーズが大きいことが確認されたため、週末により多く販売する想定で事業計画を策定する。

(エ) Why: ポジショニング (動機づけ) の検討

➤ 調査結果概要

✓ 仮説

- ・ 常用食として販売するが、競合の魚とは新鮮さ、味で差別化を図るべき。
- ・ 淡泊な味に合う調理法を広めるべき。

✓ 仮説検証結果

- ・ 実証ティラピアの評価はニーズ調査で評価の高かったタイ産の輸入ティラピアよりも評価が高かったため競合の魚と差別化して販売することが可能。
- ・ 淡泊であるという声が聞かれたため、ティラピアに合う調理法を広めるべき。  
※ 試販売を行うのに足る実証ティラピアが生産できなかったため、別途実証ティラピアを使った試食会にて仮説を検証。

✓ 調査方法

- ・ Matola 所在の AEL 工場食堂にて、ISPG における実証試験で育てた実証ティラピアと、ニーズ調査で競合の魚 (アジ・現地のティラピア) より高い評価を得たタイ産ティラピアとの食べ比べを行う試食会を実施 (有効回答 14 枚回収)。
- ・ 3 種類のティラピアを同様の調理法 (素揚げ) で調理し、アジの評価を行うブラインドテストを実施。

➤ 調査結果詳細

実証ティラピア (オリジナルの餌料で育成) ・ 実証ティラピア (南アフリカ産の餌料で育成) ・ タイ産の輸入ティラピアの 3 種のティラピアに対する評価を以下に示す。

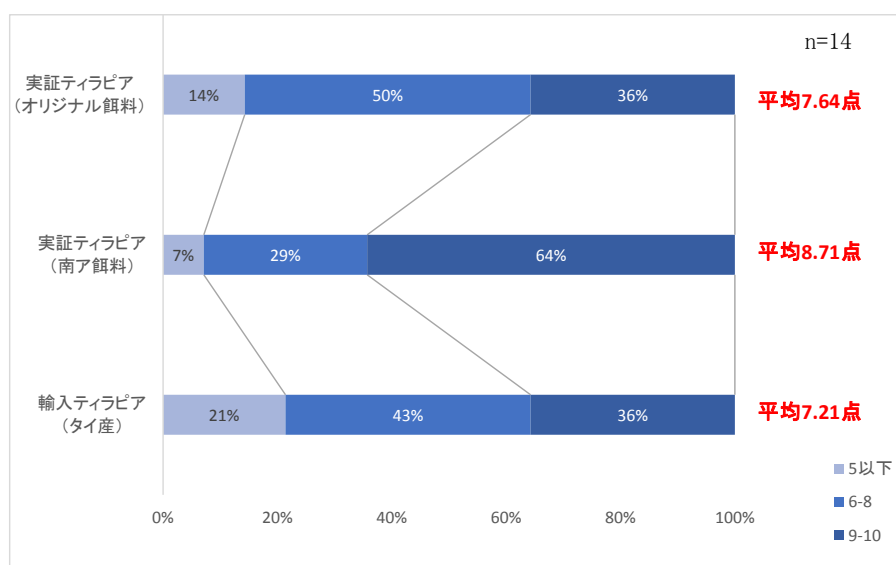


図 8 6 実証タイラピアに対する評価 (タイ産との比較)

- ・いずれのタイラピアも美味しいが、実証タイラピアのほうが新鮮だと感じる。(20代女性・30代男性)
- ・味に大きな違いはない。(30代男性)
- ・いずれのタイラピアも生臭さは全く感じない。(20代女性)
- ・いずれのタイラピアも大きな特徴がなく、淡泊な味である。(20代女性)

実証タイラピアはニーズ調査で競合の魚(アジ・現地のタイラピア)より高い評価を得たタイ産よりも実証タイラピアへの評価が高かった。南アの餌料で育てた実証タイラピアが最も高い評価を得た。そのため、実証タイラピアは競合の魚と差別化を図ることが可能と考えられる。南アの餌料で育てた実証タイラピアがより高い評価を得た理由としては、南アのタイラピアの餌料配合のほうがより質が高いためであることが考えられる。

また、いずれのタイラピアもおいしいという声が聞かれており、「生臭い」といったネガティブなコメントはなかった。また、「淡泊である」との声も聞かれた。

➤ 事業計画策定の方向性

ニーズ調査で競合の魚(アジ・現地のタイラピア)より高い評価を得たタイ産タイラピアよりも実証タイラピアへの評価が高かったことから、**A-ONEのタイラピアは競合の魚と差別化を図ることが可能という仮説は正しい**と考える。また、南アの餌料で育てた実証タイラピアがより高い評価を得たため、餌料については引き続き質の向上に向けた研究をすすめる必要がある。また、「淡泊である」という声が聞かれたため、タイラピアに合う調理法を広めるべきという仮説は正しいと考える。

➤ 参考：タイラピアに合う現地の料理

淡泊な味を活かし、美味しく食べる方法として、現地の調理人の方より以下の調理方法を聞いた。

✓ ティラピアのトマト煮

トマトを入れた水で鱈を取ったティラピアを煮て塩で味付けをする。シンプルな材料でコストがかからない。

✓ 揚げティラピア

鱈を取ったティラピアに塩で味付けをしたうえで、油で揚げる。塩だけでなくにんにくやクミンなどで風味をつけることも多い。油の分コストが上がるが、臭みを取りやすくティラピアによく合う。



ティラピアのトマト煮



揚げティラピア

図 87 ティラピアの調理例

(オ) Where: 流通・販売方法（どこで）の検討

➤ 調査結果概要

✓ 仮説

- ・ Maputo 市周辺を重点販売地域とすべき。
- ・ 店舗に加え移動販売車を導入し、小規模な市場を回りながら販売するべき。

✓ 仮説検証結果

- ・ Maputo 市の路上で販売した際に多くの通行人が関心を持ち、購入に至ったので Maputo 市周辺は重点販売地域として適している。
- ・ 地域内に無数にある小規模市場でも大規模な市場で販売した際と販売量が変わらないため、店舗を拠点として移動販売車で回りながら販売するべきである。

➤ 調査結果詳細

✓ 来客数と購入率

試販売では常に人通りがある歩道の脇に乗用車を止め、簡素な台の上での販売という簡易な方法で販売したが、通行人の 1/10 程度が立ち止まった。購入者の平均購入量は 3.7 尾（約 1kg）であり、1 時間の平均購買顧客数は 7 組であった。

以下に、販売中の来客数（立ち止まった顧客の数）、購入客数（ティラピアを購入した顧客の数）および購入率を示す。

表 26 来客数と購入率

日にち	時間	来客数	購入客数	購入率
11/24 木	午前 (11時-12時)	37	2	5.4%
	午後 (16時-17時)	96	11	11.5%
11/24 金	午前 (11時-12時)	100	12	12.0%
	午後 (15時半-16時半)	90	8	8.9%
	午後 (16時半-17時半)	20	6	30.0%
<b>平均</b>		<b>68.6</b>	<b>7.8</b>	<b>13.6%</b>

金曜日の購入率が木曜日よりも高く、金曜日の 16 時半-17 時半が最も高かった。通る人々のうち 1/10 が立ち止まり、そのうち 1/10 以上が購入に至った。

✓ 場所カテゴリ別顧客数

数十店舗が連なる比較的大規模な市場と、数店舗が並び、地区内に無数にある小規模な市場の 2 箇所販売した。大規模市場では 1 時間平均で 6 名、小規模市場では 7 名と場所による顧客数の差異は少なく、小規模な市場のほうが多かった。



図 88 大規模市場の様子<sup>59</sup>



図 89 小規模市場<sup>60</sup>

<sup>59</sup> 食品を中心に多様な店舗が集まる。「Distrito de Kamubukwana」の中には 1 箇所存在

<sup>60</sup> 数種類の販売者が集まる場所。「Distrito de Kamubukwana」の中に主要幹線道路沿いを中心に無数に存在し、日によって販売者は異なる。

- ✓ 参考：道路インフラ

「Distrito de Kamubukwana」内の道路の様子を以下に示す。



図 90 道路の様子

地域内の道路は道幅 4m 程度であり、道路脇にはしばしば仮設店舗が連なるため、片道通行でないと難しい状況である。大きなトラックの走行は不便だと思われる。

#### ➤ 事業計画策定の方向性

Maputo 市において貧困層は路上でのティラピア販売に関心を持ち、十分な設備が揃わない車両での販売にも関わらず 1/10 程度が立ち止まり、そのうち 1/10 以上が購入に至った。また、地区に無数にある小規模な市場の並びで販売しても、大規模な市場との比較で顧客数に差は殆どなく人々が近所で買い物を済ませていることが想定されたため、大規模な市場で販売するよりも小規模な市場を移動しながら販売することが効率的であると想定された。そのため、店舗に加え移動販売車を導入し、地域を回りながら販売という販売スタイルは適していると考えられる。なお、路地は狭く大きなトラックでは回りにくいことから、1.5t~2t 程度の小規模なトラックあるいは保冷ケース搭載の乗用車での巡回を行うとともに、近隣に拠点となる店舗を構え、製品を適宜補充しながら地区を巡回することが適していると考えられる。

#### (カ) How: 販売促進方法（どうやって）の検討

##### ➤ 調査結果概要

- ✓ 仮説

・試食販売を通じたクチコミによる情報の拡散やティラピアのおいしさを訴求できる広告を作成することで、知名度を高めるべき。

- ✓ 仮説検証結果

・一人買い始めると加速度的に人が集まることから、クチコミによる情報拡散は効果的であると考えられる。

・人々は店舗側からの直接的なコミュニケーションによる影響を大きく受けるため、声かけ等に工夫が必要である。

・モザンビークの BOP 層はマスメディアの影響を大きく受けるため、テレビやラジオでのプロモーションが効果的である。

※メディアによるプロモーションは試販売では検証することができなかったことから、

関連する文献調査を行い、仮説検証に加えた。

➤ 調査結果詳細

✓ 人々の行動様式

試販売で見られた人々の行動様式を以下に示す。

- ・一人買い始めると加速度的に人が集まる。
- ・「3尾で 100mzn」「もうすぐ店じまい」など、お得感や限定感を演出すると人が集まる傾向にある。
- ・売り手の積極性（声かけの有無、「シーマやサラダとどうぞ」などと用途についての説明等）で売れ行きが異なる。

こうした行動はいずれの国・地域においても見られる行動ではあるが、決まった店舗ではなく仮設店舗が多く移り変わりが激しい市場の中では、周囲の行動を倣っての購買、一期一会での購買が比較的多いと考えられるため、人々は口コミを参考にすることや、店舗の直接的なコミュニケーションの如何で購入是非を決める可能性が高いと考えられる。

✓ モザンビーク市場の傾向とプロモーションの好事例

マーケティングリサーチ会社の ACNielsen によると、モザンビーク国民の 9 割は TV やラジオを頻繁に視聴している。TV の視聴回数の平均はサブ・サハラアフリカで最も高い一日 2 回である。特に国営放送 (TVM)・国営ラジオ (RM Desporto) の視聴率が高い<sup>61</sup>。

モザンビーク国民の 93%は携帯電話を保有しているが、通話とショートメールのみのベーシックな機能の製品が一般的である。SNS 等のメディアは一部の高学歴層を除いてあまり普及していない。以下に想定ターゲットである BOP 層を対象にしたプロモーションの事例を以下に示す。

・2M

2M はモザンビークでシェア No.1 のビール会社である。TV、ラジオに加え、街や飲食店等、いたるところにロゴ入りの広告を掲載しているため、多くの場所で目にする事ができる。



図 9 1 飲食店の 2M ロゴ入り看板

<sup>61</sup> ACNielsen 「Mozambique(2013 年)」

## ・ Carne

Carne は食肉店や飲食店を経営する企業である。以下のような目に入りやすい写真を看板やトラックに掲載して宣伝を行っているほか、広告も配布している。



図 9 2 Carne のトラック側面掲載広告

### ➤ 事業計画策定の方向性

試販売での購買行動の観察から、人々がクチコミの影響を受けやすいであろうことが確認された。また、声かけ等の直接的なコミュニケーションが人々の購買行動に大きな影響を与えることが確認された。これらの理由により試食販売や声かけ通した直接的なやり取りを通じて顧客とコミュニケーションを取り、クチコミによって情報を拡散していくことは適切であると考え。また、文献情報からは、直接目に入る広告や BOP 層の視聴率の高い TV・ラジオといったメディアの重要性が示されたため、マスメディアでのプロモーションで知名度拡大を図った上で目に入りやすい広告等で人目を引く方向で事業計画を策定する。



(キ) How much: 価格 (いくらで) の検討

➤ 調査結果概要

✓ 仮説

・アジよりも 20%程度高い価格で販売すべき。

✓ 仮説検証結果

・調査時点でのアジの価格よりも高い価格をティラピアの希望購入価格とした顧客が多かったため、ティラピアの想定販売価格は妥当である。

・所得階層が上がるほど、ティラピアに払える金額は大きいものの、いずれの階層でも想定販売価格はアジよりも高いため、貧困層向けにアジより高い価格で販売することは適切である。

➤ 調査結果詳細

✓ ティラピアの希望購入価格

ティラピアの希望購入価格についての調査結果を以下に示す。

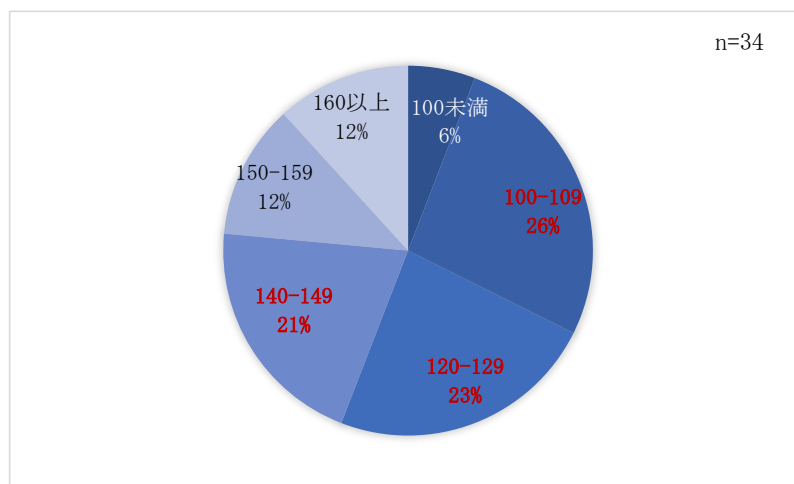


図 9 3 ティラピアの希望購入価格

表 2 7 平均希望購入価格と所得階層

所得階層	平均希望購入価格 (mzn/kg)	アジの市場価格との差異
極貧層 (n=4)	115	108%
貧困層 (n=7)	127	120%
非貧困層 (n=3)	140	132%

調査時点でのアジの販売価格は 106mzn 程度であるが、100-149mzn/kg の範囲内をティラピアの希望購入価格とする声が多かった。また、極貧層 10%近く、貧困層では 20%アジより高い価格での購入を希望した。

### ➤ 事業計画策定の方向性

調査時点でのアジの価格よりも 20%~30%程度高い価格を希望購入価格とした顧客が多かったこと、また、月収 10,000mzn 以下の顧客がアジの市場価格よりも 10-20%程度高い価格を希望購入価格としたことから、当初仮説どおりアジの市場価格に 20%程度を上乘せした価格での販売は妥当であると考えられる。

## 2-8 事業計画の策定

### 2-8-1 事業の今後の展開

本調査により、現地で安価に、かつ安定的に入手可能な餌料原料を用いて、良質で安全安心な食料タンパク質源であるティラピアを、塩害被害に悩む内陸地である Gaza 州 Chokwe 郡市近郊でも低コストで生産することが可能であることが明らかとなった。

乾季であり、また南半球の寒冷期に当たる 7-9 月の水温はティラピア生産の限界水温である 15-6°C にまで低下する。そのため、摂餌が振るわず体重増が期待できないため、給餌作業は中断し、可能であれば池干しをして次の生産サイクルの開始に備えるようにすることが望まれる。ISPG での給餌試験により 2 か月程度の養成期間で数 g 程度の種苗が商品サイズである 100 g 超程度の大きさにまで成長することが確認されたので、水温条件に問題なければ（高水温期であれば）3 か月の飼育で商品サイズの 200 g 程度の大きさに飼育可能であり、低水温期の 3 か月を除いた 9 か月の間に 3 回の生産サイクルを組むことが可能となる。CEPAQ で種苗の周年生産が始まれば安定的なティラピアの生産が 1 年に 3 回（1-3 月、4-6 月および 10-12 月）可能である。養成餌料の生産が安定し、地域住民のティラピア生産への意欲と意識の高まりが備われば、日本企業が大規模なティラピア養成池を造成しても安定的に事業規模の生産が継続して一定の利益も確保していけるものと思われる。

生産量は養殖池のサイズ、給餌量と日常的な生産作業の集約度と質、及び給排水や給気施設等の付帯施設設備により大きく変化するので一概には言えないが、将来的に養殖規模が大きくなればバリューチェーンの充実との相乗効果で、かなりの量の生産物を Maputo 市等の都市部に供給することが可能となると考えられる。今後の研究・開発の進展により、地元の安価な原材料を活用した餌料の活用が可能になると見込まれているため価格もかなり低く抑えることが可能である。加えて、減価償却費・土地賃借料等の固定費は生産量が増えても変わらないため、スケールメリットを出すことができる。ゆえに、BOP 層への良質な食料タンパク質源を安価に供給という目的を達することが可能となると考えられる。

これらのスムーズな実現に向け、可能であれば事業計画「2-1 1 ODA/JICA 事業との連携可能性の検討」に後述する後続の ODA 事業を並行して実施し、地域住民を巻き込みながら小中規模の生産を開始し、大規模な商業生産に移行する際の障害の抽出とそれらに対する解決策を策定することが望ましいと考えている。

## 2-8-2 ビジネスモデルの全体像

調査結果を踏まえたビジネスモデルを以下に示す。

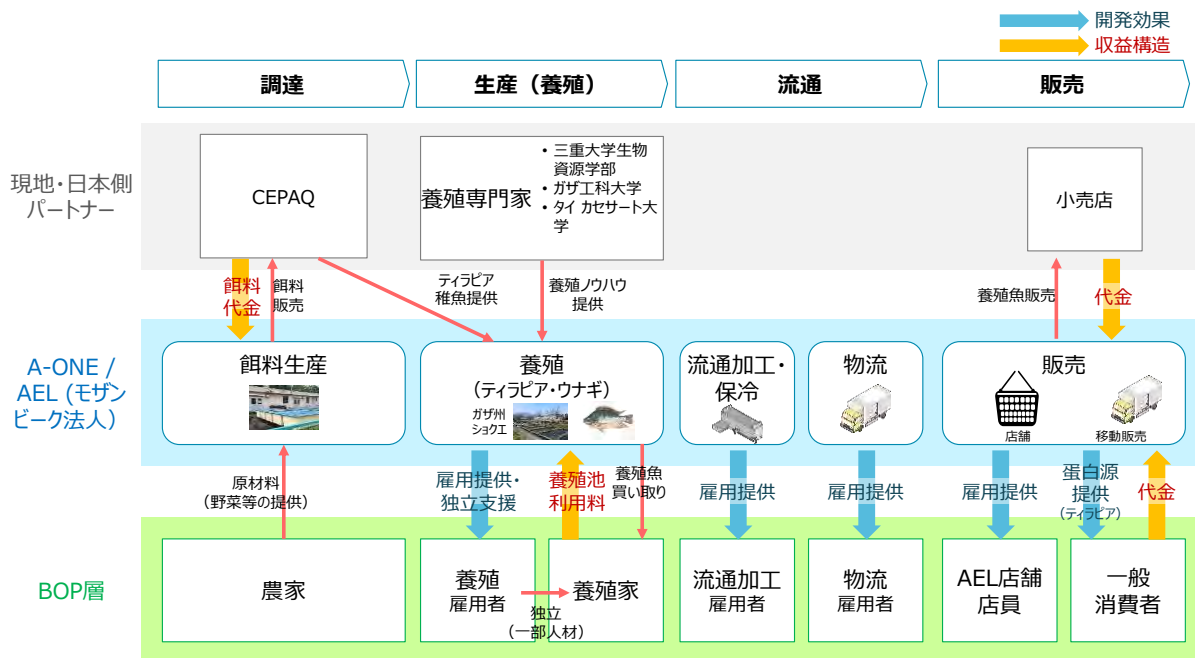


図 9 4 ビジネスモデル

本事業は、BOP 層消費者・小売店への養殖魚の販売および養殖者への餌料の販売で収益をあげるとともに、餌料生産・養殖・流通加工・物流・販売といったあらゆるバリューチェーンにおいて BOP 層に新規雇用機会を提供することを目指す。

## 2-8-3 原材料・資機材調達計画

### (1) 稚魚の調達

稚魚の供給元としては現時点では主に CEPAQ からの調達を想定しているが、モザンビーク Inhambane 州の稚魚業者からの購入、タイ国からの輸入等も含めて、引き続き調査する。

- 1 尾あたり 2mzn を想定。
- 稚魚の死亡率は 30%を想定。
- 1 池あたりの成魚投入数が 38,000 尾/1 養殖サイクル (9,500 m<sup>2</sup>×4 尾) であるため、必要な稚魚数は 54,286 尾/養殖サイクルを想定している。
- 事業計画上は、6 池分の稚魚は自社生産でまかなうと仮定し、その他 6 池分の稚魚を外部より調達すると仮定する。(十分にあれば、12 池すべて外部より調達することも考えられる)

### (2) 餌料の調達

本事業の収益性は、原料コスト (稚魚・餌料にかかるコスト) の低減度合に大きく依存すると分析している。そこで、なるべく餌料の調達を外部に頼らず、自社生産 (あるいは自社での加工)

を通じてコスト削減をすべきと考えている。

- ▶ 収益性が確保できる採算ラインから逆算(トップダウンアプローチでの目標原価設定)し、目標原材料費率を、一般市場からの稚魚調達および輸入餌料にかかる費用の4割(48円/kg)と定め、自社生産することを目指す。
- ▶ 事業開始当初はタイや南アフリカからの餌料を調達することを想定した場合、120円/kg(1円=3.5mzn)とした場合、34.2mzn/kg)が必要と考えられる。
- ▶ FCR (Feed Consumption Rate) は1.6を想定し、1kgのティラピア養殖に必要な餌料の量を1.6kgとして算出する。

### (3) 資機材の調達

- ▶ 餌料の生産にあたり下記の設備投資を想定する。
  - ✓ ペレットマシー一式
  
- ▶ 養殖池の造成にあたり下記の工事費・設備投資を想定する。
  - ✓ 養殖池造成費
  - ✓ 給排水用ポンプ、パイプ : 2セット
  - ✓ エアー補給用水車セット : 12基
  - ✓ サイズ別管理用ネット : 稚魚用12及び成魚用24
  - ✓ 耕運機(池底整地用 中古) : 1台
  - ✓ 運搬用トレーラー(ティラピア運搬用) : 1台
  - ✓ オートバイ(移動用 中古) : 1台
  - ✓ 発電機(養殖池及びパッキングセンター兼用 停電時使用) : 2台
  
- ▶ 稚魚育成用設備の建設にあたり下記の工事費・設備投資を想定する。
  - ✓ 建設費
  - ✓ 50トン容量仔魚・稚魚育成 コンクリート水槽 : 2台
  - ✓ ポンプ
  - ✓ PVCパイプ
  - ✓ フィルター他産卵管理用機器類
  - ✓ 地下水組み上げ用ボーリング工事
  
- ▶ 成魚品質管理のため、下記の設備投資を想定する。
  - ✓ 20トン容量泥抜き用コンクリート水槽
  - ✓ 氷締め用ポリタンク 1トン容量
  - ✓ 魚洗浄・消毒用ポリタンク 1トン容量
  - ✓ 製氷機 日産2トン
  - ✓ ステンレステーブル 2x1m
  - ✓ パレット 1x1m
  - ✓ プラ製魚容器(流通用) @5kg 2トン分 : 500個
  - ✓ 保冷用クーラーボックス(末端販売用) @10kg : 20個

- ✓ 清浄水製造用フィルターシステム
- ✓ 冷凍魚を流通加工するための包装資材（カートンボックス、ビニール袋、テープ、バンド巻き機 10 トン分）を調達する
- ✓ 流通・販売用に小型保冷車 2 トン用（中古）<sup>62</sup>を 2 台調達する。
- ✓ ティラピアをメインで扱う販売店舗を Maputo 市に 1 店舗用意する。

## 2-8-4 生産計画

### (1) 養殖池の造成

2020 年までに、既に確保済の養殖予定地内に  $95\text{m} \times 100\text{m} = 9,500 \text{ m}^2$  の池を 12 池造成することを目標とする。

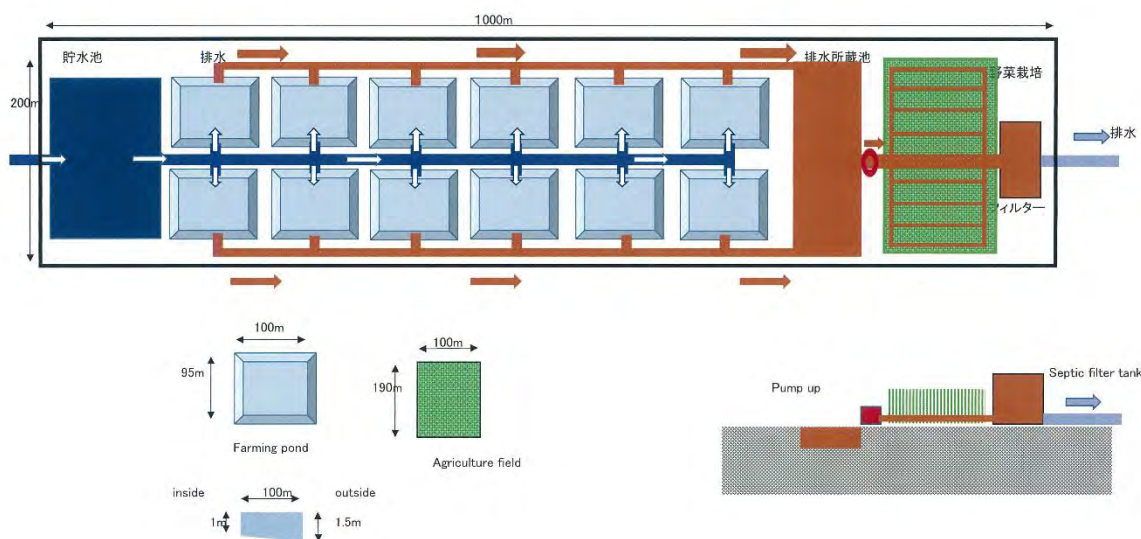


図 9.5 養殖池見取り図

池の造成は下記の計画に従って順次行うものとする<sup>63</sup>。

- 2017 年：2 池
- 2018 年：4 池
- 2019 年：8 池
- 2020 年：12 池

### (2) 養殖生産量目標

2020 年時点での養殖生産量の最低目標は 260t/年とする。

- 成魚養殖用池のティラピア収容密度は 4 尾/ $\text{m}^2$ とする。
- 成魚養殖用池移動後の成魚死亡率は 5%程度と想定。
- 1 池あたりの成魚数を 36,100 尾/1 養殖サイクル ( $=9,500 \text{ m}^2 \times 4 \text{ 尾} \times (1 - \text{成魚死亡率})$ ) とす

<sup>62</sup> 日本製中古保冷車を 1 台 210 万円程度で現地調達可能。

<sup>63</sup> 事業地での池の造成に先立ち、2017 年 2 月時点で、ISPG の池 1 つ、養殖家の池 2 つを借りる契約をし、試験的な養殖を行うことを想定している。

る。

- ▶ 成魚サイズは平均 200g を想定し回転率を高めて養殖する。
- ▶ 年間 3 養殖サイクルを回す（下図参照）。

推奨される現地での年間の生産サイクルモデルを次図に示す。

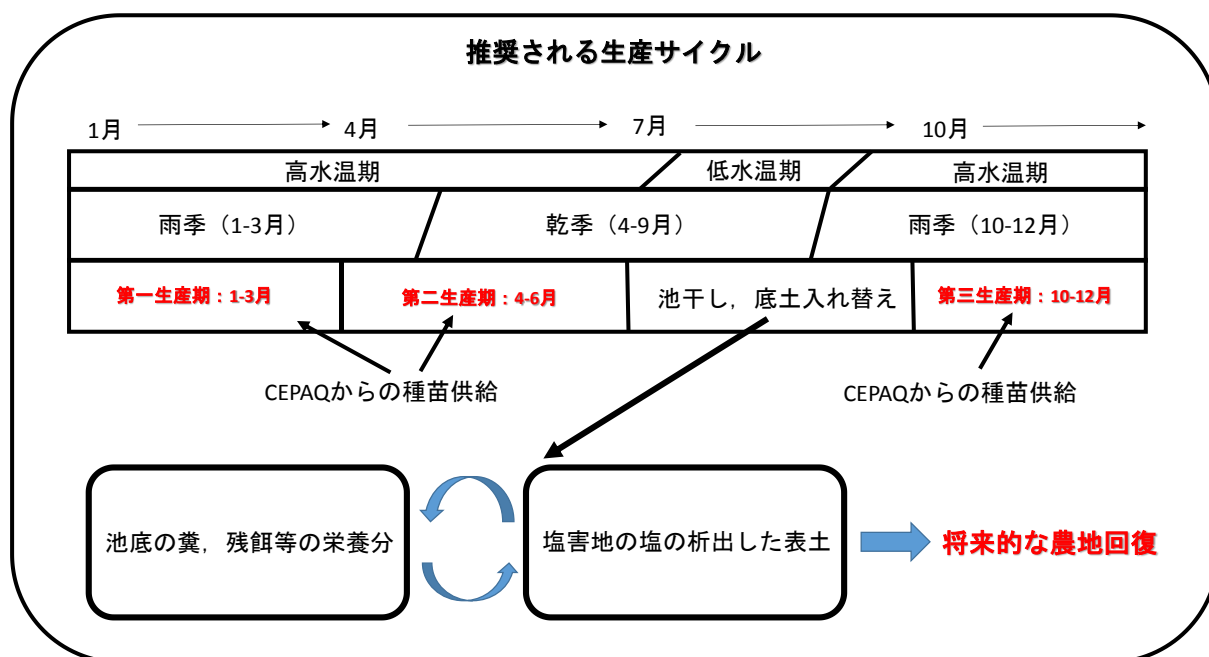


図 9 6 推奨される生産サイクル

## 2-8-5 販売計画

ニーズ調査・マーケティング調査・パイロット事業を踏まえた販売戦略を以下に示す。

(1) Who：ターゲット（誰に）

メインターゲットは月収 10,000mzn/月以下、若年層・中年層の貧困層を想定する。一般消費者と、事業者（小売店・コンテナショップ）の両方を対象とする。

(2) What：製品（サイズ、加工等）

サイズは約 200g/尾、製品は鱗取りの有無の 2 タイプとし、鱗取りに対しては 10mzn/尾の加工賃を加えることとする。小売用には 1 尾単位から販売し、卸売用には 10kg 単位で販売する。

(3) When：販売タイミング（時間帯、曜日等）

店舗は終日（8:00-19:00 を想定）、移動車での販売は、早朝と夕方に実施する。移動車について、顧客は、朝は主婦、夕方は仕事帰りの者が多いと考えるため、朝は主に主婦向けに、夕方は仕事を持つ男女向けに販売するものとする。

移動車の曜日ごとの稼働時間について、平日は朝（7:00-10:00）と夕方（16:00-19:00）各 3 時間程度計 6 時間、土日は朝から夕方まで（7:00-17:00）の 10 時間と、自由に買い物に出やすい週末により長く販売することとする。

(4) Why : ポジショニング (動機づけ)

新鮮、かつアジに対して優位性のある常用食として販売する。また、「淡白」という回答が多いことから、「トマト煮」や「揚げティラピア」など、ティラピアに合う調理法を促進する。販売初期にはこれらの調理法を用いた試食を用意し、調理のイメージを広めることとする。

(5) Where : 流通・販売方法 (どこで)

(ア) 市場

Maputo 市周辺で目標漁獲量 (260t/年 ※事業 5 年目の目標値) をさばけると想定し、事業初期は Maputo 市周辺を中心に展開することとする。一般消費者向けには Maputo 市のなかでも、まずは地区単独で 40 万人以上の人口を持つ「Distrito de Kamubukwana」での展開に集中し、事業安定後、Maputo 市全域に広める。事業者向けは Maputo 市全域とする。また、将来的には販売量・漁獲量の拡大に従ってモザンビーク全土に広めていくことを検討する。

なお、事業本格開始前に低コストの養殖方法・餌料についてさらなる検討が必要なため、2017-2019 年は ODA 事業も活用しながら現地に適合する餌料の検討を進めるとともに、工場近郊故に実証事業を行いやすい Matola の店舗・その周辺等での試験販売と研究を行い、大規模生産 (260t/年) 開始を目指す 2021 年までに Maputo 市での事業を開始する。

(イ) 販売形態ごとの位置づけと目標販売量

販売方法については AEL 自社店舗、移動販売車での販売の 2 形態での販売を行う。販売形態ごとの想定を以下に記載する。

➤ AEL 自社店舗

大規模化を行う 3 年目に大規模販売の拠点店舗として、「Distrito de Kamubukwana」のなかに新たな店舗を 1 店舗設置する。Matola・Naamasha に設置/設置予定の 3 つの他店舗と合わせて 4 店舗で展開する。

なお、1 号店は既に Matola に設置済みであり、2016 年 12 月 10 日にオープンした。タイ産のティラピア及び近隣の小規模養殖業者から買い取ったティラピアを、冷凍・解凍の両方の状態で販売している。ティラピアの調理品の販売も予定しており、調理販売の許認可の申請中である。ティラピアを知らない顧客も多いと言うが、試食をすると「おいしい」といって買うケースが多く、手応えを感じている状況である。

AEL 工場に近く、社内で様々な販売方法を検討する拠点として便利なことから場所を Matola 内としており、大規模展開に備えた試験的な販売を多く行っていく想定である。



図 9 7 AEL 店舗の様子

以下に「Distrito de Kamubukwana」内の店舗立地候補地を示す。





図 9 8 「Distrito de Kamubukwana」内の店舗立地候補地

店舗の候補地は、コミュニティ内の出入りの場所となっており、多くの人々の目に触れる主要幹線道路の端とする。

4つの自社店舗において、事業5年目時点で全体の販売量の約40%を販売する（100t/年、1ヶ月1店舗あたり約2t）<sup>64</sup>。

➤ 店舗を拠点とした移動販売車での販売

移動販売車を導入し、こうした消費者が多く集まる商店や市場を回りながら販売という販売スタイルを取る。店舗を拠点としてトラックを利用し、コミュニティを回って消費者に直接販売する。1日6時間・365日の稼働で、5年目時点で年間160tを販売し、2台の移動販売車を走らせ

<sup>64</sup> 同地区のコンテナショップでは月間約1tの売上があることが確認されており、事業者向けにもプロモーションを行うことで、2倍の販売量はカバーできると想定している。

ることを想定している。

早朝は近所の主婦に販売することを想定し、小規模な市場で1拠点15分程度停止し、夕方は仕事帰りの男女に販売することを想定し、外部からの入口となる場所に1拠点1時間程度停止することを想定している。

路地は狭く大きなトラックでは回りにくいことから、1.5t~2tの小型トラックでの巡回を行う。

#### (ウ) 鮮度を保つ工夫

事業者の中で「小売店・コンテナショップ」を重点ターゲットとする理由は、「小売店・コンテナショップ」が他の店舗形態と異なり卸売を行わず、流通過程での品質劣化リスクが低いためである。品質の劣化を防ぐため、卸売に際して会員制を採用し、会員向けに魚の保存方法や保管期限の周知を行うことを想定している。AEL社員による立ち入りの結果、販売方法が適切とみなされる会員に対しては、AELの認証を与え、AELの認証店舗としての販売を許可する。

#### (6) How：販売促進方法（どうやって）

##### (ア) メディアでのプロモーション

モザンビークの人々の9割はWebサイトやSNSではなくTVやラジオといった伝統的なメディアから情報入手を行っているため、TVやラジオでの宣伝を検討する。番組への出演やCMを想定している。マスメディアでのプロモーションで知名度拡大を図った上で目に入りやすい服装・車での販売（以下）で人目を引く想定である。

なお、既に2017年春に国営TV局の料理番組への出演が決まっており、他の製品と併せてティラピアの宣伝を行うことを予定している。TV番組等での宣伝の内容について、ティラピアの調理方法を紹介するとともに、ティラピアの学術的研究を元にしたポジティブな効果を示すことが効果的だと考えている。そのため、地元連携機関と連携し、「ティラピアの安全性」や「ティラピア健康増進効果」の共同研究などを行うことを想定している<sup>65</sup>。

##### (イ) 移動車・店頭での呼びかけ

移動車の販売においては、AELであることがわかる服装・車（トラックの側面塗装や音楽等）を用意してプレゼンスを向上させるとともに、「来たら買う」を習慣化することを目指す。日本での焼き芋や豆腐の販売のように、スピーカーで存在感を出しながらコミュニティを回ることを想定している。

また、移動車・販売店の店頭では「3つ買うとXX」など、わかりやすい割引感を演出する。

スタッフには積極性のある性格の者を起用するとともに、関心をもたれやすい声掛け等についての簡易なマニュアルを作り、接客の指導を行うことを想定している。

##### (ウ) 事業者向けの広告

加えて、事業者向けにMaputo市全域の「小売店・コンテナショップ」に広告を配布することで店舗を周知し、販売を促進することを想定している。

<sup>65</sup> よい研究結果が示せる場合には、TV・ラジオ以外にも、大学機関での研究発表やJICAのイベントへの参画等、公に目につける複数の場でプロモーションを行っていくことを想定している。

#### (7) How much : 販売価格 (いくらで)

養殖ティラピアの販売価格は、先述のフィールド調査を踏まえた考察の通り、アジの市場価格に20%程度を上乗せした価格を、地域別の販売価格として設定するのが適切と考えられる。ただし、事業計画立案上は、調査初期のアジとほぼ同値段である70mzn/kg<sup>66</sup>にて算出することとする。

#### 2-8-6 要員計画・人材育成計画

事業安定後は、**養殖独立者の支援を実施し**、養殖地（Gaza州シヨクエ）以外でのナカラ回廊をはじめとした各地域でのティラピア養殖を後押しすることで、**自社販売分以上のBOP層への栄養不足改善に寄与できることを目指す**。現段階で検討中の独立促進施策は、以下の2ステップよりなることを想定。

第1ステップ：自社養殖池内で、独立養殖者として養殖技術を指導。養殖したティラピアは販売量の変動に関わらず、AELが全量買い取る（ただし、養殖池の使用料を差し引いた金額での買い取り）。

第2ステップ：独立者の故郷等での、養殖池設置など独立を支援（AELからの設備貸与も検討中）。AELブランドティラピアの商標使用を認める代わりに、AELは権利料を得る。

#### 2-8-7 地域住民の巻き込み方法

##### (1) 地域住民の巻き込み

「2-1-1 JICA事業との連携可能性の検討」に後述するとおり、**ODA事業との連携も行いながら、地域住民を事業に巻き込んでいくことを目指している**。具体的にはCEPAQ・ISPGやティラピアの養殖を行う村への研修施設の設置・青年海外協力隊等による指導等により養魚の知識や給餌法、飼育水の管理法など必要最小限度の知識や技能を教授して地域住民を養殖人材に育て、地域住民の育てたティラピアをA-ONEが買い取り、収入として還元していくような形を想定している。

ティラピア生産による食料タンパク質の確保と現金収入の増加、それらの活動を通しての現地住民の自らの力によるコミュニティの創生と日本企業の持続的な現地での企業展開の可能性追求を目指しているが、その中で、造成された養殖池での生産の任に当たる現地住民の役割は大きい。

現地で目指しているティラピア生産は比較的粗放的なもので、収穫期等を除いては特殊な技術や体力等を要することはない。高齢の婦女子や年少者でも日常の給餌や養成池のメンテナンスは可能であり、コミュニティの全構成員が役割を分担しながら軽い労働で実施することが可能なものである。しかしながら養殖効率を上げて市場に通じる生産物を安定的に生産していくためには、基礎的な養魚の知識や給餌法、飼育水の管理法など必要最小限度の知識や技能は身に付けているに越したことはない。そしてそのための技術・知識普及の指導が重要な役割を持つ事となるが、それに特化した専用施設があれば効率的な実施が可能となる。またティラピア生産が本格化し、その事業効果がGaza州以外の他地域にも波及していくこととなれば、それら後発の地域でも普及活動が当然必要となってくることとなる。その際に普

<sup>66</sup> 調査後半（2016年11月時点）では価格上昇しているが、変動が激しいため70mzn/kgにて試算している。

及のための専用施設があればその施設に他地域の新規参入者を集め、活動を効果的に実施していくことが可能となる。

CEPAQ の広大な敷地には現在利用されていない空間が多数あり、今後の有効利用を考える余地も多い（以下の写真は CEPAQ 正門前の空き地）。そのような土地を利用して上記を目的とした地域住民を対象とした研修施設を建設し、CEPAQ と ISPG および JICA（及びその下部の JOCV）が協力、連携しながら運営出来ていくことになれば途上国支援のあるべき一つのモデルともなりえる。今後はこの件についても実現に向けた可能性を検討する価値はある。



図 9 9 CEPAQ 正門前の空き地

## （2） 過疎域の女性互助組織等の取り組みへの支援

上記住民の巻き込みの中には、過疎域の女性互助組織に対する支援も含めていきたいと考えている。「2-1 1 JICA 事業との連携可能性の検討」に後述するとおり、村への研修施設の設置や青年海外協力隊等による指導等の形が考えられる。

201 年 10 月の第 3 回目のモザンビーク渡航の折、Gaza 州農林局の骨折りで州都の XaiXai 市北方の内陸部 Chibuto 村近郊の小規模なティラピア養殖池を訪問する機会を得た。この地域は昔から南アフリカや首都圏への出稼ぎが盛んで、壮年の男子はほとんどが村外で出稼ぎ生活している地域である。村に残る住民は出稼ぎで残された高齢の婦人や寡婦、子供たちが主体で労働を伴う作業には限度がある。

このような村がこの地域には多数存在するが、我々が訪問した村は婦人を中心とした互助的なコミュニティを組織し、5-6 面程度の小規模（100-200m<sup>2</sup> 前後）なティラピア養殖池を協働で管理して、日々の食料源の確保と余剰生産物の販売によって多少の現金収入を得ている（以下の写真は女性の互助組織の人々と小規模なティラピア生産池）。



図 100 女性互助組織のある Chibuto 村近郊

養殖池に入れるティラピア種苗と必要最小限の養成用餌料は Gaza 州が住民に提供し、それを数十名からなる女性の互助組織が、簡単な作業の継続で共同管理して皆で協力しながら大きく育つまで飼育にあたっている。ティラピアの養殖は基本的には手間のかからない軽微な作業の繰り返しで老人や女性でも基本的には問題はなく、収穫時など特定の時期にだけ男性や若い人の労働が必要となる事業であり女性だけでも可能である。この地域ではその共同作業を女性住民自らが老若を問わず協力しながら日常的に行い、わずかながらも現金収入を得ながら生活向上の努力をしている。過疎で分断された地域コミュニティの再生と住民の自助努力による生活向上の地道な取り組みの成功例ともいえるものである。高齢の寡婦が他の女性たちと協力しながら楽しそうに作業をしている姿は素晴らしいもので、今後は他地域でもこのような取り組みを推進し、住民の自発的努力によるコミュニティーベースの地域創生と生活向上の支援を行っていく必要がある。本調査の後継事業の中でもこのような取り組み支援を是非ともその事業課題の中に取り入れていきたいと考えている。

## 2-8-8 財務計画

### (1) 事業費

本事業における総事業費は約 1.8 億円（事業開始後 5 年累計）を見込む。初期投資額は約 2,650 万円<sup>67</sup>。これらの資金はメインの百五銀行をはじめ、サブの取引銀行並びに日本政策金融公庫の海外展開資金からの借り入れによって調達する。下図のとおり、本事業の投資回収見込み時期は、事業開始 5 年目の 2021 年を見込む。（単位は億円）

<sup>67</sup> 変動費・固定費（ただし、設備投資と重複する減価償却費を除く）、設備投資の合計を投資額で試算。表 7 「損益計画詳細」下部「投資費用」に示している。

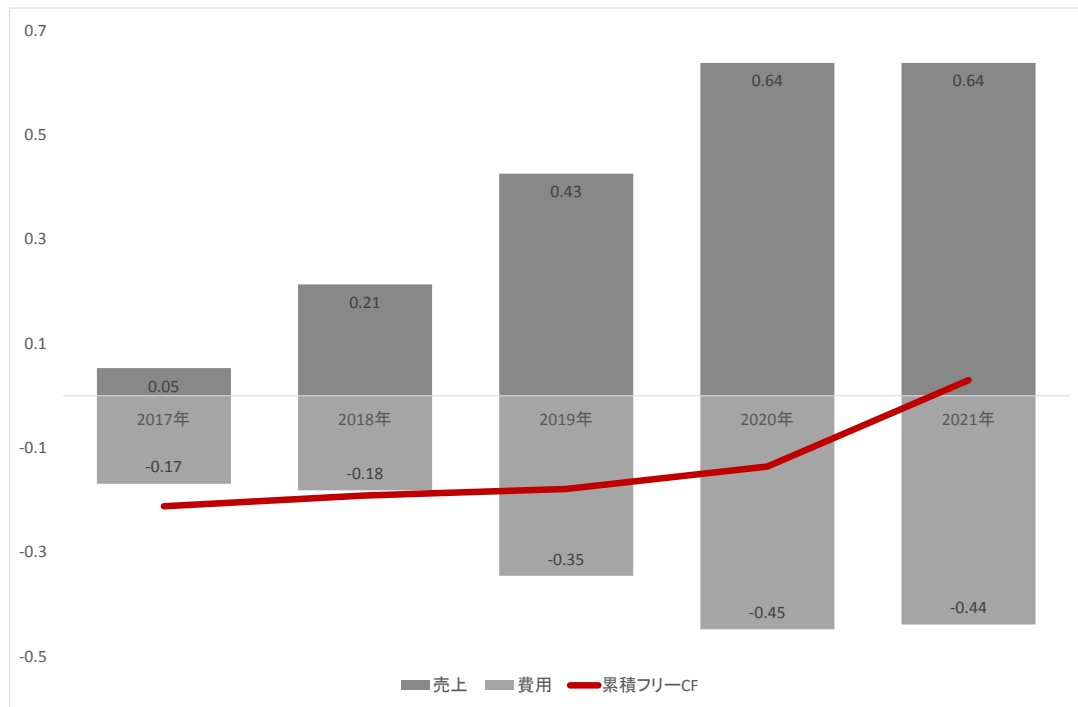


図 1 0 1 損益計画概要<sup>68</sup> (億円)

<sup>68</sup> 2017年度からの5年間で試算しているが、事業地における水の確保の問題が深刻な場合、事業の後ろ倒しも検討する。

損益計画の詳細は、下表の通りを見込んでいる。(1mzn=3.5 円<sup>69</sup>として算出、金額単位は円)

70

表 28 損益計画詳細

	単価	単位	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
			金額	金額	金額	金額	金額
売上高			5,306,700	21,326,800	42,553,600	63,780,400	63,780,400
テラピア売上(70mzn/kgとする)	245	円/kg	5,306,700	21,226,800	42,453,600	63,680,400	63,680,400
独立養殖家/権利料(50ha程度)	2,000	円/ha	0	100,000	100,000	100,000	100,000
費用			16,865,725	18,120,265	34,507,031	44,760,796	43,825,796
変動費			7,447,725	8,570,265	17,553,031	26,645,796	25,710,796
材料費			6,580,308	7,260,432	14,520,864	21,781,296	21,781,296
光熱費			322,000	644,000	1,288,000	1,932,000	1,932,000
輸送費			166,250	332,500	665,000	997,500	997,500
消耗品費			379,167	333,333	1,079,167	1,935,000	1,000,000
固定費			9,418,000	9,550,000	16,954,000	18,115,000	18,115,000
労務費			7,637,000	7,637,000	13,342,000	13,342,000	13,342,000
減価償却費			1,071,000	1,203,000	1,802,000	2,963,000	2,963,000
修繕費			500,000	500,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
土地賃借料			210,000	210,000	810,000	810,000	810,000
営業利益			-11,559,025	3,206,535	8,046,569	19,019,604	19,954,604
税引前当期利益			-11,559,025	3,206,535	8,046,569	19,019,604	19,954,604
法人税等			0	1,026,091	2,574,902	6,086,273	6,385,473
当期純利益			-11,559,025	2,180,444	5,471,667	12,933,331	13,569,131
設備投資			10,710,000	1,320,000	5,990,000	11,610,000	0
単年フリーCF			-21,198,025	2,063,444	1,283,667	4,286,331	16,532,131
累積フリーCF			-21,198,025	-19,134,581	-17,850,914	-13,564,583	2,967,547
営業利益率			-218%	15%	19%	30%	31%
売上高純利			-218%	10%	13%	20%	21%
投資費用			26,504,725	18,237,265	38,695,031	53,407,796	40,862,796

<sup>69</sup> 2016年12月時点では1mznは1.500400円だが、為替の変動が大きいため調査開始当初の想定で試算。

<sup>70</sup> 昨今、メティカル安の影響で急速にインフレが進行している。これに伴って輸入機材等がコスト高となる影響を過小評価しないために、損益計画の試算においては、調査開始時のレート(1mzn=3.5円)を適用している。ただし、本商材が嗜好品ではなく日常食であること、また餌料製造には可能な限り現地で調達可能な原材料を活用する想定のため、インフレに伴う販売減・コスト高への影響は、過大ではないと推測している。

### 2-8-9 事業化に向けたスケジュール

事業化に向けたスケジュールを以下に示す。



※点線は提案/検討の結果次第で実施することを想定

図 102 スケジュール (2017-2021)

2017年から2019年までを大規模養殖の準備フェーズ、2020年以降を大規模養殖実現フェーズと想定している。2019年までは養殖技術の研究・人材育成等を行うとともに、自社の養殖池整備し、徐々に生産量を増やし、2020年までに年間260tの大規模養殖を実現することを想定している。それに先立ち2019年にはMaputo市内に店舗を設立し、大規模販売に備える。

派生事業について、稚魚用餌料販売事業については2019年を目処に開発を完了させ、2020年以降に事業を実施することを想定している。ウナギ養殖事業とアクアポニックス事業の実施可否を、2018年を目処に検討することを想定している。

また、可能であればJICA事業（草の根技術協力事業・青年海外協力隊事業を想定）と連携しながら事業を進めることを想定している。

### 2-9 環境・社会への配慮

ティラピアは養殖対象種としての歴史も古く、品種改良によって短時間で大きくなり、可食部も多く、病気になりにくく飼いやすい養殖種がナイルティラピア (*Oreochromis niloticus*)



を中心に作出され、今や全世界で養殖されている。しかしながら昨今、生物多様性の論議と外来種の侵入防止の観点から外来の養殖対象種を導入し養殖することは、特に管理の困難な自然界と直接つながっている開放系の養殖池等での場合は厳に慎むのが一般的な考えとなっている。本事業においても、「2-1-6 当該事業に関する許認可取得の必要性」に記載の通り、「養殖事業にかかる許認可」の取得が必要であり、外来種を持ち込むことについて、国立養殖開発研究所に報告する必要がある。然るべき手続きを行うとともに、モザンビークにおける養殖研究の動向を常に確認しながら事業を進めることで、事業が生態系に負の影響を与えないよう配慮することを想定している。

ナイルティラピアは元来ナイル水系を主にしたアフリカ大陸西部に生息するカワスズメ科の淡水魚で、モザンビークには自然生息しない魚種である。モザンビークには近縁のモザンビークティラピアなど数種のティラピアが在来種として生息していたが、ティラピア養殖の開始に伴いナイルティラピアが国外から導入、飼育され、今では養殖池のみならず養殖池から避逸した魚が国内各地で自然繁殖している。現在では両種の交雑も進み、モザンビークティラピアの純系系群を探すことがむしろ困難となっている地域も多い。このような状況であるので、モザンビーク国内でナイルティラピアを養殖することは、生物多様性や遺伝子資源への十分な配慮を前提にすれば排除の対象となる考えではなく、安価で良質な食料タンパク質の生産という面からはむしろ推奨されてよい。また、漁業省からもナイルティラピアの養殖によるビジネスを行うことは既に認められている。



図 103 販売されるティラピア

#### 2-10 当該事業実施による開発効果の検討

事業を通して、「栄養不足改善」・「食の安全性向上」・「食料自給率向上」・「雇用状況改善」・「農地の塩害緩和」の5つの開発効果の創出を想定している。以下に想定している開発効果を示す。

##### (1) 栄養不足改善

モザンビークでは、国民の44%が慢性的な栄養失調にあり、特に動物性蛋白質の摂取が不足しているとされている。モザンビーク共和国農業省農業サービス局が定期的にレポートしている『食品別消費世帯の地域別割合(2013)』における「生鮮魚の地域別消費割合」によると、生鮮魚の消費世帯割合が国平均40%であるにも関わらず、本事業のターゲット地域であるMaputo市は24%

と国平均を下回っている<sup>71</sup>。

本事業は高蛋白源であるティラピアの養殖・販売を通じ、モザンビーク国民の栄養不足状況の改善に資することが期待されるため、下記の開発効果指標を設定し、継続的に事業の効果をモニタリングするものとする。

(ア) 栄養不足改善に寄与した人口（推計値）

➤ 指標の定義

どの程度の人口に対し栄養不足改善の裨益効果があったかを測る指標。

➤ 測定方法

年間のティラピア成魚販売トン数より事業が栄養不足改善に寄与した人口を試算。モザンビーク国民 1 人あたりの年間平均魚消費量 11kg/年を基準として、事業で何人相当分の魚を販売したかを計算する。

➤ 開発効果創出の想定

栄養不足の国民が A-ONE のティラピアの購入を通して動物性蛋白質の摂取量を上げることを想定している。仮に年間 260t の養殖魚を栄養不足の人口に販売した場合、約 2 万 3,600 人分の魚を提供することが可能となる。

(イ) 生鮮魚の消費割合の増加率

➤ 指標の定義

事業が生産魚の消費促進に貢献した程度を図る指標。

➤ 測定方法

毎年発行される『食品別消費世帯の地域別割合』を参照し、該当地域での生鮮魚の消費割合の増加率（前年比）を計測。

➤ 開発効果創出の想定

事業を通じ、まずは Maputo 市における生鮮魚摂取率を上げることを想定している。仮に Maputo 市で生鮮魚を食していない人口に年間 260t の養殖魚を販売したと仮定した場合、約 17% の人口が新たに生鮮魚を消費することになる。

(2) 食の安全性向上

モザンビークにおける国産淡水魚の販売形態は路上販売が殆どであるが、すべての流通過程において氷の使用、低温保管が不十分であり、炎天下での路上販売ゆえ、不衛生かつ品質劣化が早い。また、輸入されスーパーマーケットなどで販売されているアジは保存状態が悪いために油焼けしている商品が多い。日本では食用に認められないレベルの酸敗した魚をモザンビーク国民、特に都市部に居住する貧困層は多食せざるを得ない現実がある。

<sup>71</sup> モザンビーク共和国農業省農業サービス局「食品別消費世帯の地域別割合」、2013



図 104 腐敗した国産淡水魚（ティラピア）



図 105 Maputo 市内のスーパーマーケットで販売されているアジ

本事業では、魚の収穫から販売までの自社内での品質管理を徹底することに加え、販売先卸売店への温度管理等の指導も実施することで、鮮度の高い安全なティラピアを貧困層向けに販売することを想定している。下記の開発効果指標を設定し、継続的に事業の効果をモニタリングするものとする。

(ア) 販売する魚の安全性

➤ 指標の定義

貧困層に販売されるティラピアの安全性を測る指標。

➤ 測定方法

現在一般に流通しているティラピアの酸価（油脂の劣化度）を基準とする。店舗・移動車・販売先卸売店において販売されているティラピアの酸価を計測し、基準値と比較。

➤ 開発効果創出の想定

現状流通しているティラピアよりも油脂の劣化度が低いティラピアをいずれの店舗でも入手することが可能になる。

(3) 食料自給率の向上

主にナミビアから輸入されるアジへの依存率が年々高まっていることについては、モザンビーク政府が大きく懸念している課題である。現状では国民の日常食としての魚はその殆どが輸入物

アジであり、年間約 6 万トンのアジを輸入している。本事業の養殖予定地である Gaza 州の Stella da Graca Zeca 州知事を表敬訪問した際も、アジへの輸入依存率の減少とティラピアの国民魚化への強い情熱を確認できた。下記の食料自給率の向上に関する開発効果指標を設定し、継続的に事業の効果をモニタリングするものとする。

(ア) アジへの輸入依存率

➤ 指標の定義

BOP 層が日常食の魚として輸入アジに依存している程度を図る指標。

➤ 測定方法

輸入アジとティラピアが BOP 層の購入する代表的な日常食としての魚であるため、アジとティラピアの総量を日常食用の魚の消費量とし、それに輸入アジが占める割合を計算する。モザンビーク漁業省によってアジの輸入量が経年で集計されているため、この数値を用いて計算する。事業開始年の同数値を 100 と設定し、各年の同数値を経年観察する。

➤ 開発効果創出の想定

事業に寄って国産のティラピアを生産・販売することで、アジへの依存率を下げる。仮に 260t のティラピアを生産した場合、アジへの依存率は 0.4%減少する。

(4) 雇用状況改善

モザンビーク政府 Consultative Labor Commission (2015 年) によれば、モザンビークの失業率は約 14%である。特に都市部の失業率が高く、Maputo 市における失業率は約 26%である<sup>72</sup>。また、養殖人材に該当する漁業関連の労働者の最低賃金は 3,815mzn、流通加工人材に該当する製造・加工業関連の労働者の最低賃金は 5,200mzn、輸送・販売人材に該当するサービス業関連の労働者の最低賃金は 5,050mzn であり、安い給与にとどまっている。雇用に関するベースラインデータを以下に示す。

表 29 最低賃金

漁業	3,815mzn
製造・加工業	5,200mzn
サービス業	5,050mzn

本事業は、養殖・流通加工・物流・販売のいずれのバリューチェーンにおいても、BOP 層に対し新規雇用機会を提供することを目指しており、モザンビーク国民の雇用状況の改善に資することが期待される。下記の雇用状況改善に関する開発効果指標より設定し、継続的に事業の効果をモニタリングするものとする。

<sup>72</sup> Consultative Labor Commission, 2015 年

(ア) BOP 層の雇用創出・給与額の向上

▶ 指標の定義

事業によって創出された雇用の数、給与の増え幅を計測する指標。

▶ 測定方法

各バリューチェーン（養殖・流通加工・輸送・販売）において直接雇用した BOP 層の数に加え、独立を支援した養殖家や代理販売店の店員等、間接雇用も含めた人数を集計する。また直接雇用者については、関連産業の平均給与額との差異を比較し、雇用に伴う給与額の変化をモニタリングする。

▶ 開発効果創出の想定

事業では、各バリューチェーン（養殖・流通加工・輸送・販売）において雇用を創出するとともに、直接雇用者には最低賃金を上回る賃金での雇用を提供することで、雇用創出・給与額の向上に寄与することを想定している。

(イ) 成魚生産トン数

▶ 指標の定義

養殖人材への技術移転が十分に進んでいるかどうかを測る指標。

▶ 測定方法

1 養殖サイクル（3 カ月程度を見込む）あたりの成魚生産トン数（kg/m<sup>2</sup>）を計算する。また、A-ONE の養殖池・事業内で技術移転を行った養殖家の両方について測定する。

▶ 開発効果創出の想定

事業の継続性を担保するためには養殖生産性の向上が不可欠であるが、養殖人材の育成が十分に進めば、稚魚死亡率・成魚死亡率の抑制等、高い生産性をもって成魚を育成することが可能。現状では 1 養殖サイクルあたり 1-5kg/m<sup>2</sup>。技術移転を進めることで、成魚生産トン数を上げる。1 養殖サイクルあたり 9-10kg/m<sup>2</sup> の養殖を可能とするところまで育成することを目指す。

(5) 農地の塩害緩和

養殖予定地は以前農地として活用されていたが、不十分な灌漑施設と塩害への配慮不足のために表土には塩が吹き、通常の農作物の生産には用いることが出来ない状態となっている。そのような塩害地の表面に養殖池を適正に造成して魚を飼うための水を張るという行為は、適正に行えば水分の蒸発・蒸散による地下塩分の表土へのリフトアップと表出を防ぎ、10 年 20 年という長いタイムスケールで見れば逆に塩分を土中に拡散し塩害からの回復、すなわち農地の回復につながる動きとなる。本事業を通して養殖池の造成による農地回復が実証されれば、それがモザンビーク国内、および世界に散在する広大な塩害地の有効活用と回復のモデルケースともなり、事業実施の意義もより大きなものとなる。下記の開発効果指標を設定し、継続的に事業の効果をモニタリングするものとする。

#### (ア) 農地の塩害の緩和

##### ➤ 指標の定義

ティラピアの養殖により回復した農地の面積を測る指標。

##### ➤ 測定方法

事業の中で活用した塩害が生じている農地の塩分濃度を継続的に計測する。

##### ➤ 開発効果創出の想定

塩害が生じている農地は10年の養殖池としての利用を通じて農業利用が可能な状態に戻る。将来的には、本事業での例をモデルケースとして国内の他地域や世界中に同様のケースを作ることを目指す。

### 2-1-1 ODA/JICA 事業との連携可能性の検討

今回の事業では、自国内で安価に入手できる餌料原料を用いて養成餌料を開発し、軽微な労働提供による管理作業で貧困層でも購入可能な価格で、安全で安心、かつ良質な食品を供給することにある。また、その生産活動を通して、地域コミュニティの活性化、女性の社会参画、貧困の克服とそれらを支える大学や地方自治体を含めた地域公的機関の意識および技術の向上、そのためのアフリカ地域での一次産業関連の草の根支援の活発化とを目指すものである。さらに、養殖による内陸地の塩害被害の軽減策といった副次的効果が得られる可能性もある。

このように社会的意義が極めて高い事業であるが、本事業を ODA 事業との連携のなかで実施できるようであればより大きな波及効果が期待できる。商業的な大規模生産が軌道に乗るまでの期間の予備的な取り組みとして、以下に示す新たな ODA 事業を提案することを想定している。

#### (1) CEPAQ への研修施設の設置と CEPAQ・ISPG への技術移転

##### ➤ 背景

CEPAQ・ISPG は養殖池を保有しているが、養殖技術の知見を持つ研究員が不足しており、周囲の漁民に裨益するような養殖技術の研究ができていない。また、ノルウェー政府はモザンビーク固有種の遺伝子の研究支援に注力する方針を打ち出しており、ナイルティラピアの養殖技術移転に関する支援は予定していない。

##### ➤ スキーム

草の根技術協力事業・大学連携ボランティア派遣

##### ➤ カウンターパート

CEPAQ・ISPG

##### ➤ 事業内容の想定

CEPAQ に研修センターを設置<sup>73</sup>し、CEPAQ・ISPG 研究員に三重大学にて基礎的な養殖技術を指導。そのうえで、現地に合った養殖技術の共同研究を実施する。

三重大学を中心としたアカデミアのチームが直接担当する内容としては下記のような事柄が想

<sup>73</sup>事業費での建設費負担を想定している。

定される。

- ✓ ティラピア養殖用種苗生産技術に関わる技術的課題（安全な全雄生産技術を含む）
- ✓ 種苗生産用餌料の開発と生産に関わる技術的課題
- ✓ 現地原料を利用した安価で高性能なティラピア養成用餌料の開発と現地生産支援
- ✓ 現地でのティラピア養殖サイクルの確立に関わる課題
- ✓ CEPAQ との協働による在来ティラピアの系群保存活動支援
- ✓ 上記内容の ISPG への技術移転
- ✓ ISPG の教育・研究能力向上に関わる種々の学術的支援（交流協定の締結）
- ✓ 現地コミュニティへのティラピア養殖の普及指導に関わる技術支援
- ✓ ティラピア養殖の導入による塩害による耕作放棄地の回復と農業の復興支援

## （2）女性の互助組織のある過疎村への支援（Gaza 州 Chibuto 村）

### ➤ 背景

Chibuto 村は自給自足の暮らしをしており、タンパク源としてティラピアの養殖を実施している。ただし、養殖技術のレベルは低く、自分たちの食糧分以上のティラピアを収穫することができないため、収益源にはできていない。

### ➤ スキーム

草の根技術協力事業あるいは青年海外協力隊事業

### ➤ 事業内容の想定

- ✓ 三重大あるいは三重大が指導した青年海外協力隊隊員にて Chibuto 村の漁民に養殖の研修を実施したうえで、漁民がティラピアの養殖・販売を実践する。
- ✓ 研修では Chibuto 村の養殖池の状況に合った稚魚密度や餌料、養殖サイクル等を指導
- ✓ 実証期間分の稚魚・餌料の費用は事業でカバーする。
- ✓ 収穫量の増大による余剰分は A-ONE に販売する。
- ✓ カウンターパート候補との協議を進めながら最適な事業内容を確定する方針である。

以上